

Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão
Escola de Ciências

Joana Marisa Cardoso Pinto

**A relação entre o desempenho ambiental
e o desempenho financeiro: estudo empírico
para as empresas do sector electrónico**



Universidade do Minho

Escola de Economia e Gestão

Escola de Ciências

Joana Marisa Cardoso Pinto

**A relação entre o desempenho ambiental
e o desempenho financeiro: estudo empírico
para as empresas do sector electrónico**

Mestrado em Matemática Económica e Financeira

Trabalho efectuado sob a orientação da

Professora Doutora Maria do Céu Ribeiro Cortez

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ____/____/____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar a elaboração desta dissertação, considero ser importante expressar a minha sincera gratidão a todos os que tornaram possível a sua concretização.

Aqui fica o reconhecimento e agradecimento por tudo, em especial, à minha orientadora, Maria do Céu Ribeiro Cortez, por todos os ensinamentos transmitidos e conselhos dispensados, realçando o facto de serem exemplos de saber e de competência.

Agradeço, também, a todos os professores da licenciatura e do mestrado, que contribuíram para a minha formação académica, em especial, à professora Ana Jacinta Soares, pelo apoio e pelo exemplo de profissionalismo.

Termino com um agradecimento aos meus pais que sempre me apoiaram em todas as decisões que tomei na vida, depositando uma enorme confiança em mim, e aos meus amigos, que sempre me ajudaram e apoiaram, em especial ao Bruno Ribeiro cujo apoio foi fundamental nos momentos de maior desânimo.

RESUMO

O objectivo principal deste estudo é averiguar se existe uma relação entre o desempenho ambiental das empresas e o seu desempenho financeiro. Para isso, usamos uma amostra de dezassete empresas do sector electrónico, para o período compreendido entre 2002 e 2009.

Como medida de desempenho ambiental foi utilizado um *ranking* construído pela associação ambientalista *Greenpeace*, que utiliza critérios como a eliminação de substâncias perigosas, a reciclagem responsável e a redução dos impactos climáticos. O desempenho financeiro foi avaliado através de medidas do mercado de capitais como a rendibilidade, a medida de Jensen (1968) e o *Alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993). As metodologias usadas para averiguar a possível relação o desempenho ambiental e financeiro envolveram o estudo de carteiras e as tabelas de contingência.

Usando as duas metodologias, concluímos que, na maioria dos casos, se encontra uma relação positiva entre as duas variáveis, ou seja, que há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro. Contudo, em todos os casos, esta relação não se apresenta estatisticamente significativa.

As conclusões do nosso estudo corroboram, embora de uma forma fraca, as conclusões dos estudos mais recentes, que também encontram uma relação positiva entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. Vários autores sustentam que a adopção de medidas que tentem proteger o meio ambiente é uma forma de tornar as empresas mais competitivas, de atrair os investidores que se preocupam com este tema e de melhorar a sua imagem perante todos os agentes financeiros.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate if companies' environmental performance is, in some way, related with its financial performance. To accomplish our goal, a sample composed of stocks from 17 companies of the electronic sector is used. The financial performance of these companies was analysed over the period 2001 to 2009.

The environmental performance was assessed through the ranking built by the environmental association Greenpeace, which is based on criteria such as disposal of hazardous substances, responsible recycling and reducing the climate impacts. The financial performance was evaluated according to capital market measures, such as stock returns, Jensen's Alpha (1968) and Alpha of the three factors model of Fama and French (1993). The methodologies used to assess the possible relationship between environmental performance and financial performance were portfolio studies and contingency tables.

Using these two methodologies, we find evidence, in most of the cases, of a positive relationship between the two variables. In other words, there are more environmentally responsible companies with lower financial performance. However, in all cases, this relationship is not statistically significant.

Although in a weak form, the conclusions of our study are consistent with the conclusions of recent studies, that also found a positive relationship between environmental performance and financial performance. Several authors argue that the adoption of measures that seek the protection of the environment is a way to make companies more competitive, to attract investors that are concerned with environmental issues and to improve their image towards all its stakeholders.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. INTRODUÇÃO.....	4
2.2. A RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E O DESEMPENHO FINANCEIRO.....	5
2.2.1. O DEBATE ACERCA DA NATUREZA DA RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E DESEMPENHO FINANCEIRO DAS EMPRESAS	5
2.2.2 MEDIDAS DE DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO E METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AMBAS.....	7
2.3. CONCLUSÕES.....	14
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	15
3.1. INTRODUÇÃO.....	15
3.2. DESEMPENHO AMBIENTAL DAS EMPRESAS	15
3.3. DESEMPENHO FINANCEIRO DAS EMPRESAS	17
3.3.1. O MODELO CAPM E A MEDIDA DE JENSEN (1968).....	18
3.3.2. O MODELO DE TRÊS FACTORES DE FAMA E FRENCH (1993)	20
3.4. RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO FINANCEIRO E AMBIENTAL DAS EMPRESAS	22
3.5. CONCLUSÕES.....	25
CAPÍTULO 4: ANÁLISE EMPÍRICA	26
4.1. INTRODUÇÃO.....	26
4.2. DESCRIÇÃO DOS DADOS.....	27
4.2.1. DESEMPENHO AMBIENTAL.....	27
4.2.2. Desempenho Financeiro.....	29
4.3. RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO: RESULTADOS EMPÍRICOS	40
4.4 CONCLUSÕES.....	53
CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES	56

BIBLIOGRAFIA	59
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1: Empresas que compõem a amostra	28
Tabela 2: Medidas de Rendibilidade	30
Tabela 3: Síntese das principais estatísticas.....	31
Tabela 4: Medida de Jensen com o índice S&P 500	32
Tabela 5: Medida de Jensen com o índice <i>Morgan Stanley High Technology 35 Index</i>	33
Tabela 6: <i>Alpha</i> associado ao modelo de três factores com o índice S&P 500.....	35
Tabela 7: <i>Alpha</i> associado ao modelo de três factores com o <i>Morgan Stanley High Technology 35 Index</i>	37
Tabela 8: Síntese de empresas com desempenho financeiro superior ou inferior a zero	39
Tabela 9: Identificação da Carteira A e da Carteira B.....	40
Tabela 10: Rendibilidade das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental... ..	41
Tabela 11: Medida de Jensen (1968) das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental	42
Tabela 12: <i>Alpha</i> com base no modelo de três factores de Fama e French (1993) das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental	43
Tabela 13: Tabela de Contingência de Rendibilidade vs Desempenho Ambiental (dados diários).....	45
Tabela 14: Tabela de Contingência de Rendibilidade vs Desempenho Ambiental (dados mensais).....	45
Tabela 15: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados diários e S&P 500).....	46
Tabela 16: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados mensais e S&P 500)	47
Tabela 17: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados diários e MSHTI).....	48
Tabela 18: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados mensais e MSHTI)	49

Tabela 19: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados diários e S&P 500)	50
Tabela 20: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados mensais e S&P 500).....	50
Tabela 21: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados diários e MSHTI)	52
Tabela 22: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados mensais e MSHTI).....	52
 Figura 1: <i>Ranking</i> das empresas elaborado pela <i>Greenpeace</i>	16

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

Numa época em que as alterações climáticas são cada vez mais tema de preocupação, podendo a Humanidade, segundo alguns especialistas, estar a tomar um caminho sem retorno, torna-se importante que as empresas, muitas vezes acusadas de serem responsáveis por grandes emissões de CO₂, comecem a tomar medidas que ajudem a travar o aquecimento global.

Actualmente, nota-se uma preocupação cada vez maior por parte das empresas em adoptar estratégias que contribuam para diminuir eventuais impactos negativos que as suas actividades possam ter no meio ambiente. Esta preocupação vem na corrente de uma consciência ambiental que cativa cada vez mais a população em geral. As crescentes catástrofes naturais que, segundo especialistas, resultam do aquecimento global e das consequentes alterações climáticas a nível mundial, são cada vez mais evidentes e, ao contrário do que se possa pensar, não afectam apenas os países menos desenvolvidos. O mundo parece despertar para a urgência de preservar o equilíbrio entre o Homem e a Natureza e as empresas não são excepção. De uma forma cada vez mais crescente nas últimas décadas, muitos empresários tentam respeitar este equilíbrio através de práticas que o preservem.

No entanto, este tipo de práticas comportam custos, por vezes, elevados. Desde o encaminhamento de resíduos, à compra de máquinas de menor consumo energético, ao investimento em filtros de ar ou à renovação de uma frota automóvel, as empresas têm que proceder a investimentos para se poderem tornar mais “amigas” do ambiente.

Na grande maioria dos países europeus, os governos dão incentivos fiscais a empresas que tomem este tipo de medidas. Mas será que é suficiente? Até que ponto uma empresa ambientalmente responsável não será prejudicada no seu desempenho financeiro? Até que ponto os incentivos do Estado e a consciência ambiental dos gestores será suficiente para que uma empresa possa adoptar medidas ambientais sem que seja penalizada do ponto de vista financeiro? Ou, pelo contrário, será que as

empresas mais “verdes” até melhoram a sua *performance*, a curto, médio ou longo prazo? Até que ponto estas duas variáveis estarão ou não relacionadas?

A literatura académica tem, pois, questionado se as práticas de responsabilidade social, em particular, as actividades de cariz ambiental, têm um impacto negativo ou positivo no desempenho financeiro das empresas. A este respeito, duas correntes de pensamento se contrapõem. A primeira corrente, mais tradicionalista, sustenta que as práticas que melhoram o desempenho ambiental impõem elevados custos às empresas, contribuindo, desta forma, para deteriorar o seu desempenho financeiro.

Em contraponto, uma corrente contemporânea defende que este tipo de práticas, ao contribuírem para aumentar a eficiência e melhorar a imagem da empresa face aos seus *stakeholders*, podem constituir um factor de diferenciação e de competitividade, de que resultaria uma melhoria no seu desempenho financeiro. Ambas as correntes providenciam teoria e evidência a seu favor, pelo que o debate em torno desta controversa questão continua.

Neste contexto, esta dissertação pretende constituir-se como um contributo para a investigação da relação entre o desempenho ambiental das empresas e o seu desempenho financeiro. Em particular, o objectivo é o de analisar a natureza da relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas do ramo electrónico para o período de 2002 a 2009.

O nível de desempenho ambiental das empresas é dado por um *ranking* produzido pela associação ambientalista *Greenpeace*. Como medidas de desempenho financeiro utilizamos medidas baseadas no mercado de capitais: as rendibilidades, a medida de Jensen (1968) e o *alpha* calculado com base no modelo de três factores de Fama e French (1993). Para avaliar a existência e a natureza da relação entre o desempenho ambiental e financeiro, recorreremos à metodologia de construção de carteiras, bem como às tabelas de contingência.

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: no segundo capítulo apresenta-se uma revisão da literatura existente sobre a temática, tanto ao nível das medidas de avaliação do desempenho ambiental e do desempenho financeiro, bem como ao nível das metodologias existentes para averiguar a possível relação existente entre estas duas variáveis. No terceiro capítulo, é explicada a metodologia que

adoptamos, com ênfase nas medidas de desempenho ambiental e de desempenho financeiro, assim como as estruturas teóricas que lhes estão subjacentes. Apresentamos, também, a metodologias adoptadas para a avaliação da natureza da relação entre o desempenho ambiental e financeiro das empresas da nossa amostra. No quarto capítulo procedemos à descrição dos dados, bem como à análise dos resultados empíricos obtidos através da avaliação do desempenho financeiro das carteiras e da implementação das tabelas de contingência. Finalizamos com o quinto capítulo, onde se apresentam as sínteses de resultados e as principais conclusões do nosso estudo.

CAPÍTULO 2: REVISÃO DA LITERATURA

2.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se a revisão da literatura utilizada para este estudo. Inicia-se com a apresentação dos argumentos subjacentes a uma eventual relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. Neste debate confrontam-se diferentes pontos de vista e diferentes convicções.

A pesquisa bibliográfica acerca dos estudos sobre a relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas, permitiu encontrar uma grande quantidade de investigações neste tema, sobretudo nas últimas duas décadas, o que nos leva a concluir que as empresas e os investidores acompanham a crescente preocupação da população com o ambiente e o desenvolvimento sustentável.

No entanto, estes estudos divergem em termos das medidas utilizadas para avaliar o desempenho ambiental e o desempenho financeiro, bem como das metodologias utilizadas para a avaliação de uma relação entre estas duas dimensões.

Neste contexto, são apresentadas as principais medidas utilizadas, nos estudos empíricos, para avaliar o desempenho ambiental e financeiro, tal como as principais metodologias utilizadas para testar a sua associação.

2.2. A RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E O DESEMPENHO FINANCEIRO

2.2.1. O DEBATE ACERCA DA NATUREZA DA RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E DESEMPENHO FINANCEIRO DAS EMPRESAS

Os temas sociais (onde se incluem os ambientais) sempre geraram muita controvérsia no mundo empresarial. As medidas ambientais sempre foram vistas pelos empresários como sendo algo pouco compatível com o desenvolvimento financeiro das empresas. No entanto, nos últimos tempos, o conceito de empresas socialmente responsáveis e/ou ambientalmente responsáveis, tem vindo a ganhar grande projecção mediática, surgindo uma nova designação usada no meio empresarial: desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável tenta unir o desenvolvimento económico de uma empresa com as preocupações com o meio ambiente e com a sociedade envolvente. Também este tema é controverso e reflecte várias correntes, mas independentemente da corrente que define o que se entende por desenvolvimento sustentável, a pergunta natural que surge e que é do interesse dos investidores é: será que os investimentos socialmente ou ambientalmente responsáveis trazem proveito para a empresa ou, pelo contrário, fazem com que diminua a riqueza dos seus accionistas?

“Muitas pessoas da área dos negócios acreditam que as empresas não podem usar os seus recursos financeiros para melhorar a sua *performance* social ou ambiental sem que isso implique um decréscimo no capital dos seus accionistas” (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005, pp. 51). Nesta linha de pensamento, a adesão a medidas sociais e ambientais comporta custos que vão levar a um aumento do custo final dos produtos. Dessa forma, a empresa perde competitividade e, consequentemente, haverá um decréscimo dos seus lucros.

Por outro lado, uma outra corrente vem contrariar a anterior e sustenta que “o aumento da *performance* social e ambiental pode aumentar a eficiência *input-output* da empresa ou gerar um novo mercado de oportunidades” (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005, pp. 51). Segundo vários autores, os benefícios inerentes à tomada de

medidas sociais ou ambientais ultrapassam os seus custos. Sendo assim, as empresas que mais se preocupam com esse tipo de investimentos melhoram o seu desempenho económico, ao contrário das que se preocupam menos.

Vários estudos empíricos têm sido feitos no sentido de se averiguar acerca da relação (positiva ou negativa) entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. O maior número de estudos concentra-se nas duas últimas décadas, talvez pelas evidentes alterações climáticas que preocupam cada vez mais a comunidade científica e a população em geral, incluindo os investidores. Mas a problemática do desempenho social e ambiental suscita a curiosidade dos investigadores há bastante mais tempo. Em 1978, Barry H. Spicer tenta encontrar “alguma evidência empírica relevante para a questão da divulgação da *performance* social” (Spicer, 1978, pp. 94). Para isso, tenta testar a associação entre alguns indicadores económicos e a *performance* social focada no controlo da poluição. “Algumas associações estatisticamente significativas foram encontradas, embora houvesse uma redução no nível destas associações ao longo do tempo” (Spicer, 1978, pp. 94).

Spicer (1978) não foi o primeiro a dissertar sobre esta questão. Segundo Griffin e Mahon (1997), os primeiros estudos neste domínio remontam a um período entre 1962 e 1970, época em que Milton Friedman (1962) lançou a questão de que a responsabilidade social de uma empresa é a de aumentar os seus lucros dos seus proprietários e deu o mote para uma série de outros estudos. Para Griffin e Mahon (1997), “os comentários de Friedman incentivaram o debate e desencadearam um interesse adicional em provar, ou não provar, a relação entre a *performance* social e a *performance* financeira” (Griffin e Mahon, 1997, pp. 5-6). De facto, logo em 1980, Chen e Metcalf (1980) propõem-se a mostrar que a evidência da existência de relação entre as duas variáveis não é tão definitiva com Spicer indicava.

E assim se sucederam vários estudos que confrontavam outros estudos, onde se tentava encontrar evidência para cada uma das correntes que cada investigador defendia. Griffin e Mahon (1997) fizeram um balanço de estudos elaborados entre 1972 e 1994, concluindo que o maior número de investigadores encontraram uma relação positiva entre o desempenho social e o desempenho financeiro, embora haja

também bastantes estudos em que a relação se revela inconclusiva e outros em que se encontra uma relação negativa.

Segundo estes autores, “algumas das razões para estes resultados contraditórios assentam nas diferenças conceptuais, operacionais e metodológicas nas definições de *performance* social e financeira” (Griffin e Mahon, 1997, pp. 7). De facto, este tipo de estudos empíricos dependem da forma como são definidos os critérios para a avaliação do desempenho social ou ambiental, da forma como se calcula o desempenho financeiro e da metodologia usada para averiguar uma possível relação entre os dois.

2.2.2 MEDIDAS DE DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO E METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AMBAS

2.2.2.1 AS MEDIDAS DE DESEMPENHO AMBIENTAL

O desempenho ambiental é, geralmente, um dos critérios utilizados para medir o de desempenho social da empresa. Mas, quer um quer outro podem ser avaliados de diversas formas. Griffin e Mahon (1997) resumem as fontes utilizadas para medir o desempenho social: os *ratings* da revista *Fortune*¹, o índice TIR² (*Toxic Release Inventory*), o índice KLD³ (Kinder, Lydenberg, Domini & Co) e a filantropia.

De facto, focando o aspecto ambiental, “as medidas mais frequentemente utilizadas como *proxy* da *performance* ambiental das empresas são as compiladas e divulgadas por entidades independentes, tais como os níveis de emissões TRI ou os dados e *ratings* de *performance* ambiental do *Investor Research Responsibility Center* (IRRC), do *Council on Economic Priorities* (CEP) ou do *Franklin Research and Development Center* (FRDC)” (Cortez e Roque, 2006, pp. 11).

¹ Revista sobre economia e finanças que nasce em 1930 nos EUA, disponível em <http://money.cnn.com/magazines/fortune/>.

² *Toxic Release Inventory* (TRI) é uma base de dados que contem informação sobre emissões de produtos tóxicos e outras gestões de resíduos, disponível em www.epa.gov/tri.

³ Criada por Peter Kinder, Lydenberg e Domini, KLD Research & Analytics, Inc. é uma das principais empresas em matéria de investigação social e índices para investidores institucionais: www.kld.com.

Dowell, Hart e Yeung (2000), por exemplo, utilizam como critério de desempenho ambiental o *rating* do IRRC de 1994 a 1997. Konar e Cohen (2001) usam os níveis de emissões TRI e litígios pendentes ligados ao ambiente. Stanwick e Stanwick (2000), Roque e Cortez (2006) e Tupy (2008) avaliam a *performance* ambiental tendo por base a informação ambiental divulgada pelas próprias empresas nos relatórios e contas anuais.

Al-Tuwaijri, Christienses e Hughes II (2003) utilizam, como medidas de desempenho ambiental, medidas quantitativas, como o rácio de resíduos tóxicos reciclados para os resíduos tóxicos totais gerados (ENVPERF) e os três princípios do bom desempenho ambiental promulgados pela *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES) que são a minimização de poluentes, a conservação de recursos e a redução de resíduos. Estes rácios de reciclagem são obtidos através do IRRC.

Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk (2005) fazem um estudo que se foca no conceito de “eco-efficiency” que pode ser visto como o valor económico que uma empresa cria relativamente ao desperdício que gera, baseando-se num índice da Innovest⁴, para concluir se investimentos ambientalmente responsáveis conduzem a uma melhor ou pior *performance* financeira.

Andreas Ziegler, Michael Schroder e Klaus Rennings (2007), além das emissões de gases poluentes que não resultam do uso da energia, emissões de esgotos e resíduos perigosos, consideram um novo critério a que chamam “grau de centralização” ou “aglomeração geográfica” que estabelece que “sectores com poucas instalações de produção centralizadas impõem um maior risco de acidente nas populações residentes vizinhas que sectores com mais unidades pequenas descentralizadas” (Ziegler, Schroder e Rennings, 2007, pp. 665-666).

Kempf e Osthoff (2007) estudam a questão de como os investidores podem aumentar o seu desempenho através da incorporação de filtros socialmente responsáveis no processo de investimento, filtros estes onde se incluem os ambientais. Para tal, utilizam um *rating* de responsabilidade social da KLD. Zhang e Stern (2007), devido ao facto dos estudos anteriores apenas abrangerem o impacto que a

⁴ Criada em 1996, a Innovest é uma empresa de consultadoria de investimento independente sediada nos EUA, disponível em www.theinnovestgroup.com.

performance ambiental tem sobre a *performance* financeira, propõem-se testar a relação do desempenho ambiental e do desempenho financeiro em ambos os sentidos.

Constatamos que, de facto, varias medidas de desempenho ambiental e social são usadas neste tipo de estudos, quer quantitativas como as emissões TRI, quer qualitativas como opiniões elaboradas por auditorias externas. Mas, segundo Hoepner, Yu e Ferguson (2008), hoje em dia várias empresas de pesquisa especializada como a KLD, a Innovest e a FTSE⁵ procuram medidas mais sólidas para a *performance* social e começam a combinar o quantitativo com os relatórios qualitativos.

2.2.2.2 AS MEDIDAS DE DESEMPENHO FINANCEIRO

No que diz respeito ao desempenho financeiro, encontramos, de igual forma, uma grande variedade de medidas utilizadas em diferentes estudos. As medidas de desempenho financeiro podem ser medidas contabilísticas (*accounting-based measures*) ou medidas baseadas no mercado de capitais (*market-based measures*).

As medidas contabilísticas incluem, por exemplo, os rácios *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Return on Sales* (ROS) e o *Tobin's q*.

Griffin e Mahon (1997), ao fazerem o balanço de estudos que usam medidas contabilísticas como forma de avaliar o desempenho financeiro, deparam-se com uma vasta variedade de indicadores. Com efeito, de 1972 a 1994, em 51 estudos analisados, “os investigadores usaram 80 medidas diferentes de *performance* financeira” (Griffin e Mahon, 1997, pp. 11).

Em 1996, Hart e Ahuja calculam o rácio ROS como medida de desempenho financeiro. Dowell, Hart e Yeung (2000) e Konar e Cohen (2001) utilizam o *Tobin's q* para medirem a *performance* financeira das empresas do índice S&P 500.

⁵ FTSE é uma empresa independente que cria e gere acções, obrigações e índices de activos alternativos com sede em Londres: www.ftse.com.

Mais recentemente, Zhang e Stern (2007) e Tupy (2008) usam o rácio ROE para avaliar o desempenho financeiro das empresas das suas amostras. Evans e Prieris (2010) recorrem ao rácio ROA para o mesmo efeito que os autores anteriores.

Roque e Cortez (2006), resumem as limitações encontradas por diversos autores para o uso de medidas baseadas em dados contabilísticos como o facto de estas medidas “apenas forneceram informação sobre a *performance* histórica, passada, das empresas” (Roque e Cortez, 2006, pp. 12), poderem estar constrangidas à manipulação das contas, terem uma comparabilidade limitada entre empresas de diferentes sectores de actividade e de diferentes países e o facto de não ser considerado o risco da empresa.

No que concerne às medidas baseadas no mercado de capitais, destacam-se a as medidas de rendibilidade e de rendibilidade ajustada ao risco, bem como a medida de Jensen (*Jensen's alpha*) (1968), o *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993), a medida de Sharpe (1966) e a medida de Treynor (1965).

Hamilton (1995) e Al-Tuwaijri, Christiensen e Hughes II (2003) usam a rendibilidade das acções para avaliarem o desempenho financeiro das empresas. Al-Tuwaijri, Christiensen e Hughes II (2003) argumentam mesmo que “a rendibilidade das acções representa uma medida mais objectiva e compreensível da *performance* económica” (Al-Tuwaijri, Christiensen e Hughes II, 2003, pp. 14).

Derwall, Guenster, Bauer e Koedjik (2005) avaliam o desempenho financeiro através da medida de Jensen e do *alpha* associado ao modelo de quatro factores de Carhart (1997). Hoepner, Yu e Ferguson (2009) utilizam também, a medida de Jensen como medida da *performance* financeira acrescentando, ainda, o *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993). Brammer e Millington (2006) usam a medida de Sharpe (1996) e Roque e Cortez (2006) utilizam a rendibilidade, a medida de Jensen, a medida de Sharpe (1966) e a medida de Treynor (1965) para o seu estudo sobre o desempenho financeiro das empresas.

No entanto, perante esta abundância de estudos, ainda não se tem chegado a resultados conclusivos. De facto, a evidência empírica reflecte-se, até, bastante inconclusiva. Este facto deve-se, sobretudo, às restrições existentes neste tipo de estudos. Na grande maioria dos casos existem limitações ao nível da informação que as

empresas disponibilizam: ou as empresas disponibilizam pouca informação ou, por vezes, disponibilizam informação que, como já vimos, pode ser falsa.

Em economias menos desenvolvidas ainda se encontram mais dificuldades devido a limitações não só de informação mas também a nível legislativo. De facto, há países que ainda estão muito longe de possuírem políticas ambientais necessárias à promoção do desenvolvimento sustentável. De notar, também, que economias mais fortes facilitam mais este estudo. Segundo Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk (2005), “a extensão do quanto as políticas sociais ou ambientais contribuem para os retornos dos investimentos dependem da capacidade que os mercados financeiros têm para lidar com as consequências financeiras de incorporarem a responsabilidade social no preço das suas acções”.

2.2.2.3 AS METODOLOGIAS E A EVIDÊNCIA EMPÍRICA

Vários autores se têm debruçado sobre este controverso assunto, procurando evidenciar a relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro através de diferentes metodologias. Em termos de metodologia utilizada, o tipo de estudos divide-se em estudos de carteira, estudos de eventos e estudos de regressão (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005).

Os estudos de carteira fazem-se, normalmente, construindo carteiras com base em indicadores do desempenho social ou ambiental e investigando as diferenças ao nível do desempenho financeiro dessas carteiras (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005).

Dentro deste tipo de estudos, encontramos, por exemplo, o trabalho de White (1995,) que constrói três carteiras (*Green*, *Oatmeal* e *Brown*) e demonstra que a carteira, à qual chamou *Green*, mostra uma medida de Jensen positiva e significativamente superior às restantes.

Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk (2005) constroem duas carteiras com características distintas de eco-eficiência (a carteira constituída por empresas com

elevado nível de eco-eficiência e a carteira constituída por empresas com baixo nível de eco-eficiência) e concluem que a carteira mas eco-eficiente supera uma carteira menos eco-eficiente, em termos de desempenho financeiro.

Roque e Cortez (2006) formam duas carteiras, uma com empresas que divulgam informação ambiental (parcial ou totalmente) e outra com empresas que não divulgam qualquer informação ambiental e demonstram que as empresas que apresentam melhor divulgação das acções ambientais, divulgando informação ambiental qualitativa e quantitativa, são as que apresentam menor desempenho financeiro, embora a diferença não seja estatisticamente significativa.

Brammer, Brooks e Pavelin (2005) dividem as empresas da sua amostra mediante o seu desempenho social (constituído pelo desempenho ambiental, o emprego e actividades com a comunidade) e concluem que as empresas com melhor desempenho social tendem a obter resultados mais baixos, enquanto que as empresas com o menor desempenho social superam o mercado.

Kempf e Osthoff (2007), baseiam-se nos *rankings* KLD para construírem duas carteiras com acções de empresas com diferentes responsabilidades sociais, com uma forte componente ambiental incluída, e concluem que as os investimentos socialmente responsáveis são valiosos para os investidores e que uma estratégia comercial com base em informações disponibilizadas publicamente leva a elevados retornos anormais.

A evidência mais clara de uma relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro encontra-se nos estudos de eventos (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005). Estes estudos têm como finalidade testar a reacção dos mercados de capitais a acontecimentos de carácter ambiental associados às empresas nele cotadas. Essas reacções são normalmente verificadas por alterações dos preços ou das rendibilidade das acções, pela rendibilidade em excesso ou pela rendibilidade em excesso acumulada (Roque e Cortez, 2006).

Neste domínio, encontramos Hamilton (1995) que estudou a reacção do mercado à divulgação de informação sobre os níveis de emissões TRI, tendo constatado a existência de rendibilidades anormais negativas e estatisticamente significativas no dia da divulgação.

White (1996) analisou a reacção do mercado de capitais ao facto das empresas adoptarem os princípios CERES. Apesar da pequena dimensão da amostra, White (1996) concluiu que, em média, os accionistas das seis empresas consideradas apresentam um aumento de 1,05% no valor das suas acções no dia após a assinatura dos princípios CERES. Mais constatou que cinco das seis empresas observaram uma rendibilidade significativamente superior no dia do evento.

Cañon e Garcés (2006), estudam a influência do anúncio de certificação ambiental por parte da empresa no seu valor de mercado. Através de uma amostra de oitenta empresas cotadas na Bolsa de Valores de Madrid, os autores concluem que há um impacto negativo no valor das empresas não multinacionais e nas empresas moderadamente poluentes.

O terceiro tipo de estudos assenta na metodologia da regressão, que tem por objectivo examinar a relação existente a longo prazo entre a responsabilidade ambiental e o desempenho das acções das empresas (Derwall, Guenster, Bauer e Koedijk, 2005). A utilização deste tipo de metodologia pressupõe um grande número de observações.

São vários os estudos de regressão levados a cabo para avaliar a relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. Hart e Ahuja (1996), por exemplo, através das empresas que constam no índice S&P 500, e das respectivas reduções das emissões TRI entre 1988 e 1989, concluem que estas iniciativas de diminuição das emissões de gases tóxicos têm um impacto positivo no desempenho financeiro das empresas.

Konar e Cohen (2001) também partindo das empresas do índice S&P 500, constataam que um mau desempenho ambiental tem um efeito negativo e estatisticamente significativo sobre a performance financeira das empresas da amostra.

Ziegler, Rennings e Schroder (2002), através da análise de trezentas empresas europeias, concluem que um bom desempenho ambiental tem um efeito significativamente positivo sobre a média da rendibilidade mensal das acções.

Por sua vez, Wagner (2005) analisa a performance financeira e ambiental de empresas de quatro países europeus do sector do papel e celulose e encontra uma

relação claramente negativa entre o índice de performance ambiental baseado nas emissões e a performance financeira das empresas.

Em 2008, no seu trabalho com empresas cotadas na Bolsa de Valores de S. Paulo, Tupy (2008) conclui que, “com base nas análises realizadas, pode-se concluir que não existem relações estatisticamente significativas ($P > 0,05$) entre as variáveis económico-financeiras e sócio-ambientais”(Tupy, 2008, pp. 84). No entanto, este autor aponta as limitações do estudo, como a escassez de informações disponibilizadas pelas empresas brasileiras, e considera importante a realização de novos estudos envolvendo um maior número de empresas.

Guenster, Bauer, Derwall e Koedijk (2010), utilizando como medida de desempenho ambiental o índice “eco-efficiency” da Innovest e como medida de desempenho financeiro o *Tobin’s q*, concluem a existência de uma relação positiva entre as duas variáveis.

2.3. CONCLUSÕES

Os primeiros estudos acerca de uma possível relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas remontam à década de sessenta, do século passado, e intensificaram-se nas últimas duas décadas.

No entanto, é grande a disparidade de metodologias e de conclusões a que estes estudos chegaram. De facto, os autores têm utilizado formas diferentes de avaliar o desempenho ambiental e o desempenho financeiro. Dependendo da forma como avaliam esse desempenho, os resultados e conclusões podem ser diferentes.

Também as metodologias que são usadas para avaliar a existência de uma relação entre as duas variáveis são diversificadas. Com efeito, existem também diversas metodologias que, embora usando os mesmos valores de desempenho ambiental e financeiro, podem conduzir a resultados que sejam diferentes.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo será importante apresentar as variáveis de desempenho ambiental e as variáveis de desempenho financeiro a utilizar no presente estudo, bem como a metodologia para testar a relação entre ambas.

Tendo, então, por objectivo a análise do desempenho ambiental, do desempenho financeiro e da possível relação entre eles, vamos colocar as hipóteses e empregar os testes que achamos adequados.

Primeiramente, focamo-nos na medida de desempenho ambiental, apresentando a origem do *ranking* das empresas ambientalmente mais responsáveis e os motivos que nos levaram a optar por esse *ranking*.

Seguidamente, descrevemos as medidas utilizadas para avaliar o desempenho financeiro das empresas em estudo, assim como as estruturas teóricas que lhes estão subjacentes.

Concluímos com a descrição do estudo de carteira e das tabelas de contingência, que são utilizadas para a averiguação de uma eventual relação entre o desempenho ambiental e financeiro das empresas da nossa amostra.

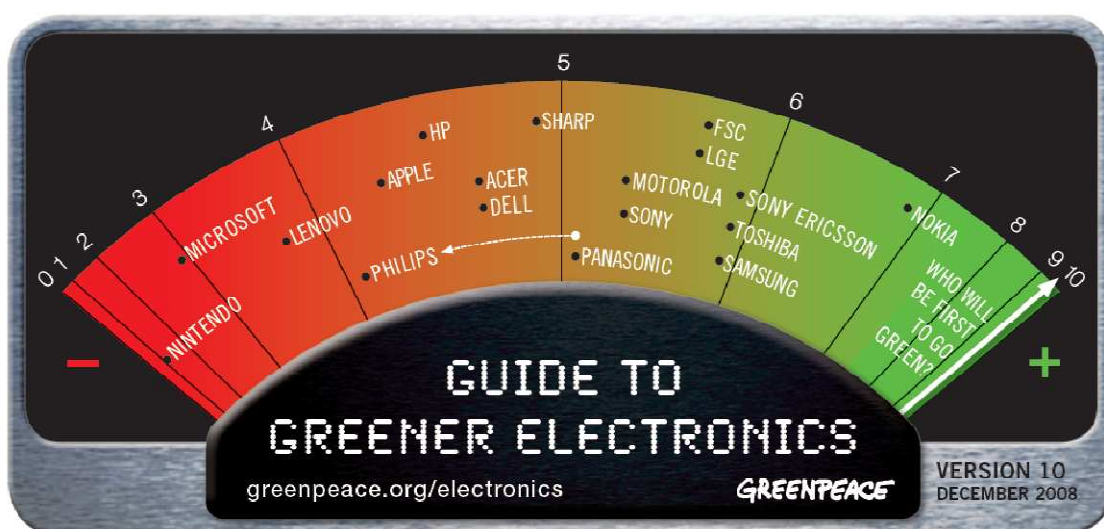
3.2. DESEMPENHO AMBIENTAL DAS EMPRESAS

Após alguma pesquisa de *rankings* que avaliassem o desempenho ambiental de empresas, optamos por utilizar um *ranking* que é gratuitamente disponibilizado pela associação ambientalista internacional *Greenpeace*. Este *ranking* designa-se por *Guide*

to *Greener Electronics*⁶, é composto por dezoito empresas de materiais electrónicos (telemóveis, televisores, computadores, consolas de jogos, etc.) e foi publicado em Dezembro de 2008 no sítio oficial da *Greenpeace*. Este *ranking* possui várias edições, sendo esta edição que consideramos, a décima edição.

Figura 1: *Ranking* das empresas elaborado pela *Greenpeace*

Fonte: (<http://www.greenpeace.org/international/PageFiles/24453/Guide-Greener-Electronics-10-edition.pdf>)



Os critérios utilizados na elaboração deste *ranking* reflectem as exigências de uma campanha promovida pela associação que pretende eliminar os químicos tóxicos, para empresas de materiais electrónicos (ver Anexo 1). Os dois principais requisitos da *Greenpeace* para a constituição do *ranking* são: (1) a limpeza dos seus produtos ser feita através da eliminação de substâncias perigosas e (2) a reciclagem dos seus produtos ser realizada de forma responsável.

As duas questões estão ligadas: a utilização de produtos químicos nocivos em materiais electrónicos impede sua reciclagem segura.

No entanto, estes dois critérios não foram os únicos a serem tidos em conta. Dadas as evidências crescentes de mudanças climáticas e da urgência de abordar esta questão, a *Greenpeace* criou um novo critério de incentivo à utilização de novas

⁶ O *ranking Guide to Greener Electronics* está disponível em <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/>

energias, que consiste na (3) redução dos impactos climáticos das operações e produtos das empresas⁷.

A escolha destes três critérios reflecte as crescentes preocupações da população em geral com os impactos ambientais das empresas e o aquecimento global, que segundo vários especialistas, têm causado alterações climáticas no nosso planeta, a que ninguém fica indiferente.

Utilizando o critério dos químicos tóxicos, a *Greenpeace* pretende que a substituição destes químicos nocivos nos produtos electrónicos previna a exposição dos trabalhadores e das populações vizinhas a este tipo de substâncias. A eliminação dos químicos tóxicos previne também a emissão de gases tóxicos e possibilita a reciclagem segura. Com o critério dos resíduos, a *Greenpeace* espera que as empresas tenham a responsabilidade de tratar os seus resíduos através da reciclagem e do uso de materiais reciclados (como o plástico) nos seus produtos. Através do critério da energia, a *Greenpeace* pretende que as empresas reduzam a emissão de gases, utilizem mais energia proveniente de fontes renováveis e apostem na eficiência energética da sua produção.⁸

3.3. DESEMPENHO FINANCEIRO DAS EMPRESAS

Como variável de desempenho financeiro utilizámos a rendibilidade, a medida de Jensen (também designada por *alpha* de Jensen (1968)) e o *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993).

Calculando a medida de Jensen, podemos identificar o número de empresas do nosso *ranking* com rendibilidade ajustada ao risco superior e inferior a zero, o que nos permite concluir se essas empresas tiveram um desempenho acima ou abaixo do esperado, respectivamente.

⁷ O *ranking Guide to Greener Electronics* teve edições anteriores que só tinham em conta os dois primeiros critérios. O terceiro critério só é utilizado a partir da 8ª edição do *ranking*.

⁸ Detalhes sobre os critérios utilizados pela *Greenpeace* para a formação deste *ranking* encontram-se no site <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/>

Em todos estes cálculos, averiguámos a significância estatística das medidas de rendibilidade através dos testes t.

3.3.1. O MODELO CAPM E A MEDIDA DE JENSEN (1968)

Com o objectivo de estabelecer a relação entre a rendibilidade esperada e o risco, em equilíbrio, Sharpe (1964) e Lintner (1965) desenvolveram o Modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

A atracção do CAPM prende-se com o facto de este oferecer uma argumentação poderosa e intuitiva sobre como medir o risco e a relação entre as rendibilidades esperadas e o risco (Fama e French, 2004). O modelo assenta nos seguintes pressupostos:

- os investidores são avessos ao risco e procuram maximizar a utilidade esperada de sua riqueza;
- os investidores possuem expectativas homogéneas a respeito das rendibilidades dos investimentos;
- existe um activo livre de risco que permite aos investidores adquirirem emprestado ou emprestar qualquer quantia a essa taxa;
- a quantidade de activos é fixa e todos são perfeitamente negociáveis e divisíveis;
- os mercados são perfeitos e a informação tem custo zero e está simultaneamente disponível para todos os investidores;
- não há imperfeições no mercado, como impostos ou restrições a vendas a descoberto.

A equação que traduz o modelo CAPM expressa uma relação linear e positiva entre a rendibilidade esperada e o risco:

$$R_{i,t} = R_{f,t} + \beta_i(R_{m,t} - R_{f,t}) + e_{i,t} \quad (1)$$

onde $R_{i,t}$ representa a rendibilidade esperada do activo i no período t , $R_{f,t}$ representa a taxa de retorno isenta de risco no período t , $R_{m,t}$ representa a rendibilidade esperada da carteira de mercado no período t , β_i o risco sistemático do activo i e $e_{i,t}$ o erro.

A equação CAPM representa a rendibilidade esperada de um investimento que em condições de equilíbrio, onde o beta é o parâmetro que representa o risco sistemático.

Mas se, por um lado, o modelo CAPM é um modelo lógico e intuitivo baseado numa sólida fundamentação teórica, por outro lado, as hipóteses subjacentes para a sua construção apresentam-se muito restritivas e têm sido rejeitadas ao longo dos anos (Rogers e Securato, 2008).

De facto, os pressupostos do CAPM são apontados como tendo pouca aderência à realidade. E uma das maiores críticas que diversos autores têm feito ao CAPM é se realmente se pode assumir que existe um mercado eficiente. Será que a informação é transparente e acessível a todos? Até que pontos as medidas políticas governamentais não interferem no mercado?

Apesar das limitações apresentadas à utilização do CAPM, não lhe pode ser retirado o mérito de ser o modelo precursor e pioneiro no estudo e análise do risco em todo mundo (Kopittke e Freitas, 2001).

O CAPM é ainda muito utilizado por gestores financeiros que pensam ser a melhor ferramenta para lidarem com o risco, por investidores para estimar o custo de capital e por muitos economistas para demonstrarem importantes ideias em finanças.

É de realçar que a literatura sobre este modelo é extensa. Há autores que discutem os pressupostos, outros que tentam averiguar a veracidade da relação entre a rendibilidade e o risco e outros há que testam de várias formas o modelo. Certo é, que apesar dos resultados serem inconclusivos, não se pode negar a grande importância do CAPM, que ainda hoje é ensinado como “uma introdução aos conceitos fundamentais da teoria da carteira” (Fama e French, 2004).

A equação **(1)** pode também ser expressa da seguinte forma, assumindo os valores médios das rendibilidades dos activos e da carteira de mercado:

$$\bar{R}_i = \bar{R}_f + \beta_i(\bar{R}_m - \bar{R}_f) \quad (2)$$

Da equação **(2)** surge a medida de Jensen (1968), que se traduz na intersecção *alpha* da seguinte equação:

$$\bar{R}_i - \bar{R}_f = \alpha_i + \beta_i(\bar{R}_m - \bar{R}_f) \quad (3)$$

Ou então,

$$\alpha_i = (\bar{R}_i - \bar{R}_f) - \beta_i(\bar{R}_m - \bar{R}_f) \quad (4)$$

A Medida de Jensen (1968) é uma medida absoluta do desempenho de acções ou carteiras de acções. Valores estatisticamente significativos positivos de *alpha* significam um bom desempenho financeiro, pois indicam que a rendibilidade do título foi superior à esperada numa situação de equilíbrio. Inversamente, valores estatisticamente significativos negativos do *alpha* reflecte um desempenho inferior, na medida em que a rendibilidade do título é inferior àquela correspondente ao seu nível de risco.

3.3.2. O MODELO DE TRÊS FACTORES DE FAMA E FRENCH (1993)

Apesar da sua grande aceitação, quer por académicos quer por críticos, o CAPM apresenta várias fragilidades, apontadas sobretudo a partir da década de 1970. Por um lado, a questão da identificação do *benchmark* eficiente, levantada por Roll (1977, 1978) deu origem a um grande debate acerca das consequências da utilização de *benchmarks* ineficientes nas inferências de desempenho.

Por outro lado, vários estudos realizados na altura evidenciaram a existência de “anomalias”, isto é, variáveis, para além do *beta*, que mostram capacidade para explicar as rendibilidades. Entre essas variáveis encontra-se o rácio *price/earnings* (Basu, 1977) e a variável dimensão (Banz, 1981). Posteriormente, Fama e French (1992) demonstram que as variáveis dimensão e o rácio *book-to-market* têm um grande capacidade explicativa das rendibilidades.

O reconhecimento destas limitações do CAPM levou ao desenvolvimento da *Arbitrage Pricing Theory* (APT) por Ross (1976, 1977), que sustenta que as rendibilidades dos títulos são uma combinação linear das rendibilidades de um conjunto de factores.

O desenvolvimento da APT potenciou o desenvolvimento das medidas de desempenho baseadas em modelos multi-índice. Um dos modelos mais utilizados é o de Fama e French (1993). Estes autores consideram, para além do mercado, duas fontes adicionais de risco: o factor dimensão e o factor *value/growth*.

Este modelo multifactorial, apresenta explicações mais sólidas e poderosas que o Modelo CAPM (Ziegler, Schroder e Rennings, 2007).

O modelo de três factores de Fama e French (1993) é representado pela equação:

$$R_{it} - R_{ft} = \beta_{iM}[R_{Mt} - R_{ft}] + \beta_{is}[SMB_t] + \beta_{ih}[HML_t] \quad (5)$$

Nesta equação, SMB_t (*small minus big*) representa a diferença entre as rendibilidades de acções de empresas de pequena dimensão e as rendibilidades de acções de empresas de grande dimensão e HML_t (*high minus low*) representa a diferença entre as rendibilidades de acções de empresas com um elevado *book-to-market*⁹ e as rendibilidades de acções de empresas com um baixo *book-to-market*.

Por outras palavras, o SMB_t pretende medir o efeito dimensão e o HML_t pretende quantificar o excesso de rendibilidade de acções com um elevado *book-to-market* face à rendibilidade de acções com um valor reduzido para este rácio, reflectindo, deste modo, o factor *value/growth*.

⁹ Este rácio corresponde à relação entre o valor contabilístico e o valor de mercado de uma empresa.

Generalizando a medida de Jensen a um contexto multifactor associado a este modelo, obtém-se:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{iM}[R_{Mt} - R_{ft}] + \beta_{is}[SMB_t] + \beta_{ih}[HML_t] + e_{it} \quad (6)$$

em que α_i é a medida de avaliação de desempenho com base no modelo de três factores de Fama e French (1993).

O modelo de três factores de Fama e French (1993), por ser considerado mais sólido e com um maior poder explicativo, é hoje em dia, mais utilizado que o CAPM.

3.4. RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO FINANCEIRO E AMBIENTAL DAS EMPRESAS

Quanto à metodologia utilizada para averiguar a relação entre o desempenho ambiental e financeiro destas empresas, optamos por fazer o estudo de carteira e de tabelas de contingência.

Para isso, construímos duas grandes carteiras de acções. Tendo em conta o *ranking* elaborado pela *Greenpeace* e o seu desempenho ambiental, dividimos as nossas empresas em dois grupos: as ambientalmente mais responsáveis (que correspondem à zona verde do *ranking*) e as ambientalmente menos responsáveis (que correspondem à zona vermelha do *ranking*).

Seguidamente definimos uma carteira que corresponde à diferença entre as rendibilidades das empresas ambientalmente mais responsáveis e as rendibilidades das empresas ambientalmente menos responsáveis. Esta carteira tem por objectivo verificar se as diferenças entre o desempenho das empresas mais e menos ambientalmente responsáveis existem e se são estatisticamente significativas, através do teste *t*.

Para cada carteira foi calculada, além das rendibilidades médias, a medida de Jensen (1968), de forma a averiguar se estas teriam rendibilidades acima ou abaixo do esperado. Para calcular a medida de Jensen, usamos dois índices diferentes como índices de mercado (R_m): o índice S&P 500 e o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Foi, também, calculado o *alpha* com base no modelo de três Factores de Fama e French (1993) para cada uma das carteiras.

Por último, construímos as tabelas de contingência. Estas tabelas têm por finalidade apurar se as empresas com melhor desempenho financeiro são as empresas ambientalmente mais responsáveis ou as ambientalmente menos responsáveis, através de testes estatísticos de independência.

As tabelas que utilizamos são um exemplo típico de tabelas de duas dimensões, considerando duas variáveis: o desempenho ambiental e o desempenho financeiro. As tabelas de duas dimensões com N observações, são construídas com uma das variáveis em linha com c categorias ($1, 2, \dots, c$) e a outra em coluna com r categorias ($1, 2, \dots, r$). cada uma variáveis tem apenas duas categorias: “ambientalmente mais responsáveis” e “ambientalmente menos responsáveis” para o desempenho ambiental e “bom desempenho financeiro” e “mau desempenho financeiro” para o desempenho financeiro. Em cada célula coloca-se, então, a frequência dessas categorias das duas variáveis. Por exemplo, o número de empresas que são ambientalmente mais responsáveis e simultaneamente têm um bom desempenho financeiro. E assim, para todas as combinações de categorias.

O objectivo das tabelas de contingência é poder-se testar se as duas variáveis que constam na tabela são independentes ou não. No caso que estamos a estudar, pretendemos avaliar se o bom, ou mau, desempenho financeiro acontece independentemente das empresas serem mais, ou menos, ambientalmente responsáveis.

Quando as duas variáveis são independentes, as frequências estimadas e as frequências observadas devem diferir apenas por factores de mudança. Se as duas variáveis não são independentes, serão de esperar grandes diferenças entre as frequências estimadas e observadas (Everitt, 1992).

Para testar a independências das variáveis é comum utilizar o teste do qui-quadrado.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (7)$$

onde E_{ij} são as frequências esperadas e n_{ij} são as frequências observadas.

O teste do qui-quadrado testa a hipótese nula da independência as variáveis, ou seja, mede a probabilidade de as diferenças encontradas nas duas variáveis serem devidas ao acaso. Se a probabilidade for alta, conclui-se que não há diferenças estatisticamente significativas. Se a probabilidade for baixa (< 5%) pode-se concluir que as variáveis se relacionam.

Para melhorar esta aproximação da probabilidade das frequências observadas, Yates (1934) sugere uma correcção ao teste do qui-quadrado, e surge o valor de qui-quadrado corrigido para continuidade (Everitt, 1992):

$$\chi^2 = \frac{N(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \quad (8)$$

onde a , b , c e d são as frequências das combinações possíveis das duas variáveis, que constam nas células da tabela de contingência.

O teste de qui-quadrado convencional, ou com a correcção de Yates (1934), não são os únicos testes para testar a independências das variáveis nas tabelas de contingência. Aliás, para frequências esperadas muito pequenas (menores do que cinco), é comum usar-se o teste de Fisher, como alternativa ao teste de qui-quadrado (Everitt, 1992). O teste de Fisher consiste numa soma das probabilidades de obter qualquer combinação das frequências. Esta soma é, então comparada com o nível de significância estatística. Se é maior que o nível de significância estatística, então não há evidencias de associação entre as variáveis. Se é menor do que o nível de significância estatística, então a hipótese de independência é posta em causa.

$$\chi^2 = \frac{N(|ad-bc|-0.5N)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \quad (9)$$

3.5. CONCLUSÕES

Neste capítulo, apresentámos a metodologia a implementar no nosso estudo empírico.

No que respeita ao desempenho ambiental, a nossa amostra de empresas é construída com base num *ranking* da associação ambientalista internacional *Greenpeace*. Este *ranking* é fundamentado por três critérios definidos pela associação.

No que concerne ao desempenho financeiro, a metodologia utilizada passa pelo cálculo das rendibilidades, da medida de Jensen (1968) e do *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993).

Quanto à possível relação entre o desempenho ambiental e financeiro das empresas, a metodologia usada assenta nos estudos de carteira e nas tabelas de contingência. Foram realizados os respectivos testes, que considerámos adequados para averiguar essa relação.

CAPÍTULO 4: ANÁLISE EMPÍRICA

4.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo prende-se com a definição e caracterização da amostra e das variáveis utilizadas e com a apresentação e análise dos resultados empíricos obtidos.

Começamos por descrever a constituição da nossa amostra de empresas e como estas estão organizadas num *ranking* que define as empresas com melhor e pior desempenho ambiental. O *ranking* que utilizamos, além de especificar em dois grupos distintos as empresas que se considera terem um melhor desempenho ambiental e as que se considera terem um pior desempenho ambiental, ainda ordena as empresas por uma ordem crescente do pior para o melhor desempenho ambiental.

De seguida passamos à análise do desempenho financeiro das empresas que constituem a nossa amostra. Para tal, usamos como medidas de desempenho a rentabilidade, a medida de Jensen (1968) e o *alpha* com base no modelo de três factores de Fama e French (1993). Para o cálculo da medida de Jensen e do *alpha* com base no modelo de três factores usamos dois índices diferentes como índice geral de mercado: o índice S&P 500 e o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Com o objectivo de relacionar o desempenho ambiental com o desempenho financeiro das empresas da nossa amostra, procedemos, por último, à avaliação do desempenho das carteiras e prosseguimos com a implementação das tabelas de contingência.

Este capítulo termina com a análise e conclusões dos resultados empíricos obtidos.

4.2. DESCRIÇÃO DOS DADOS

4.2.1. DESEMPENHO AMBIENTAL

A nossa análise empírica parte da pesquisa de indicadores ou critérios que permitam avaliar o desempenho ambiental das empresas. O *ranking* que consideramos foi elaborado pela associação ambientalista internacional *Greenpeace* e é composto por dezoito empresas de materiais electrónicos.

Quando fizemos a recolha das cotações, a empresa FSC (*Fujitsu Siemens Computers*) que constava no *ranking*, encontrava-se já estava extinta. Trata-se de uma fusão, que aconteceu em 1999, de duas empresas, a japonesa *Fujitsu Limited* e a alemã *Siemens AG* e que se extinguiu no dia 1 de Abril de 2009, pelo que decidimos retirar-la da nossa amostra. Assim, a nossa amostra é composta por dezassete empresas constantes na Tabela 1.

Tabela 1: Empresas que compõem a amostra

A tabela apresenta as dezassete empresas que compõem a amostra, ordenadas, segundo o *ranking* da *Greenpeace* seguindo a ordem da mais ambientalmente responsável para a menos ambientalmente responsável. A segunda coluna identifica se a empresa se encontra na “zona verde” ou na “zona vermelha” vermelha do ranking, o que significa ser ambientalmente mais responsável ou ambientalmente menos responsável, respectivamente.

Designação	Responsabilidade Ambiental
Nokia	Zona Verde
Sony Ericsson	Zona Verde
Toshiba	Zona Verde
Samsung	Zona Verde
LG	Zona Verde
Motorola	Zona Verde
Sony	Zona Verde
Panasonic	Zona Verde
Sharp	Zona Vermelha
Acer	Zona Vermelha
Dell	Zona Vermelha
HP	Zona Vermelha
Apple	Zona Vermelha
Philips	Zona Vermelha
Lenovo	Zona Vermelha
Microsoft	Zona Vermelha
Nintendo	Zona Vermelha

Estas empresas foram investigadas pela *Greenpeace*, que elaborou um *ranking* que assenta em três critérios (Ver Anexo 1):

- limpeza dos seus produtos, feita através da eliminação de substâncias perigosas;
- reciclagem dos seus produtos, realizada de forma responsável;
- redução dos impactos climáticos das operações e produtos das empresas.

Segundo a *Greenpeace*, “a pontuação de cada empresa é baseada unicamente na informação que é tornada pública nos seus *websites*. Às empresas que não cumprem as suas políticas publicadas, ser-lhe-ão retirados pontos, como penalização, nas futuras

versões do *ranking*” (<http://www.greenpeace.org/>). Este *ranking* é actualizado e publicado trimestralmente.

Consideramos a décima versão do ranking que foi publicada em Dezembro de 2008.

4.2.2. Desempenho Financeiro

No que respeita ao desempenho financeiro das empresas da nossa amostra, este é indicado por medidas de rendibilidade, a medida de Jensen (1968) e o *alpha* com base no modelo de três factores de Fama e French (1993).

As cotações das empresas foram obtidas na base de dados *Datastream*. Foram recolhidas as cotações, diárias e mensais, num período que vai desde 22 de Abril de 2002 a 31 de Março de 2009. Os valores dos índices também foram recolhidos junto da *Datastream*.

Como *benchmark* do mercado, são utilizados os índices *S&P 500* e *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. O primeiro é um índice geral de mercado e o segundo é um índice tecnológico, onde constam algumas empresas da nossa amostra.

Dadas as limitações da medida de Jensen (1968), é também calculado o *alpha* com base no modelo de três factores de Fama e French (1993). Para tal, recorreremos à base de dados disponibilizada na página oficial de Kenneth French (*Kenneth French Data Library*)¹⁰ para recolher as séries diárias e mensais de dois índices adicionais: de dimensão (*size effect*) e de *value/growth* (*book-to-market effect*).

Por último, recolhemos as cotações, diárias e mensais, dos Bilhetes de Tesouro dos Estados Unidos, (*Treasury Bills*), que representam a taxa de rendibilidade isenta de risco. Estas séries foram também recolhidas através da *Datastream*.

¹⁰ A base de dados encontra-se no site: http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

A partir de todos estes dados recolhidos no período compreendido entre 22 de Abril de 2002 e 31 de Março de 2009, procedemos ao cálculo das medidas de desempenho financeiro.

Começamos por calcular a rendibilidade média, diária e mensal, de cada uma das empresas da amostra através da seguinte medida de cálculo:

$$R_i = \ln (P_{i,t+1}/P_{i,t}) \quad (10)$$

A tabela seguinte apresenta, então, os resultados obtidos no que concerne à rendibilidade das empresas do nosso *ranking* e a respectiva significância estatística.

Tabela 2: Medidas de Rendibilidade

A tabela apresenta as dezassete empresas, ordenadas da menos ambientalmente responsável para a mais ambientalmente responsável, que compõem a amostra e as respectivas médias das rendibilidades para dados diários e para dados mensais. Estão assinalados com asteriscos os valores que são estatisticamente significativos.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

EMPRESA	MÉDIA DAS RENDIBILIDADES	
	Diário	Mensal
NINTENDO	-0,000299	-0,010645
MICROSOFT	0,000157	0,002036
LENOVO	0,000445	0,004854
PHILIPS	0,000678	0,003483 **
APPLE	-0,000960	-0,026012 *
HP	-0,000331	-0,008608
ACER	-0,000476	-0,009266
DELL	0,000740	0,012312
SHARP	0,000436	0,005710
PANASONIC	0,000109	0,001560
SONY	0,000743	0,011176
MOTOROLA	0,000749	0,013113
LG	-0,000359	-0,007303
ERICSSON	-0,000223	-0,007343
SAMSUNG	-0,000173	-0,018121
TOSHIBA	0,000379	0,006243
NOKIA	0,000154	0,002155

Nesta tabela podemos observar que das 17 empresas da nossa amostra e no que respeita às rendibilidades diárias, 7 empresas têm rendibilidades médias negativas (41,18%). Observamos também que 10 empresas têm rendibilidades médias positivas (58,82%), não sendo nenhum dos resultados estatisticamente significativo.

Já no que diz respeito aos dados mensais, as mesmas 7 empresas continuam a apresentar rendibilidades médias abaixo de zero (41,18%), sendo que a da APPLE é estatisticamente significativa. Dez empresas têm rendibilidades médias acima de zero (58,82%), sendo que uma delas (a PHILIPS) é estatisticamente significativa.

Na tabela seguinte podemos conhecer as principais estatísticas das medidas de rendibilidade para o total das empresas do nosso *ranking* no período considerado.

Tabela 3: Síntese das principais estatísticas

A tabela apresenta uma síntese das principais estatísticas da rendibilidade e da rendibilidade em excesso, para dados diários e mensais das empresas que constituem a amostra. Na penúltima linha encontra-se o número de empresas com um bom desempenho financeiro e na última linha o número de empresas com um mau desempenho financeiro. Entre parêntesis, está o número de empresas cujas rendibilidade ou rendibilidade em excesso são estatisticamente significativas.

	R_i		$R_i - R_f$	
	Diário	Mensal	Diário	Mensal
Média	0,000140	-0,00145	-6,56E-05	-0,027305
Mediana	-0,000555	-0,005485	0,000382	0,003648
Variância	0,0001518	0,0039584	0,0002815	0,16816725
Desvio- Padrão	0,012320	0,062916	0,0167771	0,410082
Mínimo	-0,057382	-0,121388	-3,743591	-0,121388
Máximo	0,066015	0,211631	2,521029	1,735818
Skewness	0,320551	1,007317	-1,709823	-3,575916
Kurtosis	6,297125	4,396593	226,2455	37,53023
Nº Empresas + (Sig. Estatística)	10 (0)	10 (1)	7 (0)	7 (0)
Nº Empresas – (Sig. Estatística)	7 (0)	7 (1)	10 (0)	10 (0)

Procedendo à análise dos resultados da tabela, podemos concluir que a maioria das empresas da nossa amostra têm rendibilidades negativas e inferiores à do activo sem risco. A excepção constata-se apenas nas rendibilidades diárias, caso em que a

média das rendibilidades de todas as empresas é positiva. Podemos observar que estas medidas de rendibilidade e de diferença da rendibilidade em relação ao activo sem risco não são estatisticamente significativas.

Seguidamente calculamos a rendibilidade, diária e mensal, ajustada ao risco através da Medida de Jensen (1968), ou seja, através da equação (3).

Numa primeira fase usamos como índice de mercado (R_m) o índice S&P 500.

Na tabela seguinte podemos observar os resultados que obtivemos em relação à medida de Jensen (1968) das empresas da nossa amostra.

Tabela 4: Medida de Jensen com o índice S&P 500

A tabela apresenta as medidas de Jensen, para dados diários e mensais, para todas as empresas, usando como índice de mercado o índice S&P 500. A tabela apresenta também o beta e o R^2 e respectiva significância estatística. A significância estatística baseia-se no procedimento de Newey e West (1987) para correcção de heterocedasticidade e autocorrelação.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

EMPRESA	MEDIDA DE JENSEN					
	Diário			Mensal		
	alpha	beta	R^2	alpha	beta	R^2
NINTENDO	-0,000337	1,014304***	0,972123	-0,015219	0,968166***	0,940791
MICROSOFT	7,42E-05	1,003865***	0,993435	-0,002096	0,996137***	0,961420
LENOVO	0,000469	0,992297***	0,958201	-0,000490	0,913513***	0,870989
PHILIPS	0,000599	1,001066***	0,981760	0,000226	1,020120***	0,986378
APPLE	-0,001183**	1,003355***	0,981758	-0,031706**	0,944673***	0,911591
HP	-0,000421	1,006155***	0,988470	-0,011324	0,990932***	0,954031
ACER	-0,000605	1,004733***	0,975221	-0,016089	0,977068***	0,923505
DELL	0,000581	1,010813***	0,989142	0,008424	0,976776***	0,946231
SHARP	0,000365	1,011056***	0,978611	0,000714	0,978958***	0,951012
PANASONIC	1,69E-05	1,015740***	0,979905	-0,002786	0,951482***	0,971464
SONY	0,000712	1,015740***	0,976052	0,007304	0,946679***	0,941419
MOTOROLA	0,000559	0,989608***	0,979674	0,008565	0,936881***	0,923548
LG	-0,000375	1,011661***	0,970492	-0,012669	0,931927***	0,891299
ERICSSON	-0,000277	1,011129***	0,987351	-0,010335	1,004239***	0,964239
SAMSUNG	-0,000223	1,009026***	0,978529	-0,024021**	0,932457***	0,932457
TOSHIBA	0,000395	1,016661***	0,974169	0,001308	0,996564***	0,940384
NOKIA	8,62E-05	0,993433***	0,977889	-0,003650	0,974731***	0,915652

No que concerne aos dados diários, das 17 empresas consideradas, 7 (41,18%) têm uma rendibilidade inferior ao expectável, sendo apenas estatisticamente significativa a APPLE. Dez empresas (58,82%) têm uma rendibilidade positiva, embora não estatisticamente significativa.

No que respeita aos dados mensais, 11 (64,71%) das 17 empresas têm uma rendibilidade inferior à esperada, sendo estatisticamente significativos os *alphas* da APPLE e da SAMSUNG. Seis empresas (35,29%) têm uma rendibilidade positiva, mas não estatisticamente significativa.

Prosseguimos esta análise tendo, numa segunda fase, em consideração, a rendibilidade ajustada ao risco de cada uma das empresas da nossa amostra em relação a um índice de mercado diferente do índice S&P 500 e que mais se aproxima do tipo de empresas constantes da nossa amostra. Para tal, calculamos a Medida de Jensen usando como índice de mercado (R_m) o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Na tabela seguinte podemos observar os resultados, diários e mensais, que obtivemos usando este índice tecnológico.

Tabela 5: Medida de Jensen com o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*

A tabela apresenta as medidas de Jensen, para dados diários e mensais, para todas as empresas, usando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. A tabela apresenta também o beta e o R^2 e respectiva significância estatística. A significância estatística baseia-se no procedimento de Newey e West (1987) para correcção de heterocedasticidade e autocorrelação.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

EMPRESA	MEDIDA DE JENSEN					
	Diário			Mensal		
	alpha	beta	R^2	alpha	beta	R^2
NINTENDO	-0,000289	1,007136***	0,966266	-0,012416	0,989110***	0,936742
MICROSOFT	0,000122	0,995058***	0,984061	0,000759	1,016506***	0,955064
LENOVO	0,000516	0,984955***	0,951792	0,002348	0,941067***	0,881784
PHILIPS	0,000646	0,992569***	0,973056	0,003219	1,043812***	0,985232
APPLE	-0,001136 **	0,995475***	0,974299	-0,028775 **	0,977552***	0,921445
HP	-0,000373	0,997431***	0,979335	-0,008412	1,014149***	0,953271
ACER	-0,000558	0,997332***	0,968763	-0,013171	1,001817***	0,926198
DELL	0,000629	1,002561***	0,981013	0,011322	1,000721***	0,947482
SHARP	0,000413	1,006393***	0,972367	0,003591	1,001897***	0,950260
PANASONIC	6,50E-05	1,003793***	0,973775	-2,82E-05	0,972212***	0,967576
SONY	0,000760	1,008396***	0,969853	0,010108	0,969738***	0,942375
MOTOROLA	0,000606	0,980323***	0,969237	0,011478	0,969738***	0,935207
LG	-0,000327	1,003806***	0,963292	-0,009900	0,965249***	0,892815
ERICSSON	-0,000229	1,004345***	0,982110	-0,007432	0,9549452***	0,959741
SAMSUNG	-0,000175	1,001073***	0,971040	-0,021138	0,960034***	0,887786
TOSHIBA	0,000443	1,009386***	0,968128	0,004307	1,022736***	0,944843
NOKIA	0,000133	0,985820***	0,970831	-0,000565	1,006444***	0,031275

Pela observação da tabela 5, podemos verificar que, mais uma vez, no que diz respeito aos dados diários, 7 empresas têm rendibilidades abaixo do que era esperado, sendo a

APPLE a única estatisticamente significativa, e 10 empresas têm rendibilidades acima do que era esperado. Curiosamente, 7 (10) empresas com estimativas de desempenho negativas (positivas) são as mesmas, qualquer que seja o índice de mercado utilizado. Adicionalmente, a APPLE apresenta um *alpha* estatisticamente significativo em qualquer dos dois cenários (S&P 500 e índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*).

Em relação aos dados mensais, podemos verificar que 9 (52,94%) empresas têm uma rendibilidade inferior ao expectável, sendo apenas estatisticamente significativa a APPLE. Oito (47,06%) empresas apresentam uma rendibilidade ajustada ao risco positiva, embora não estatisticamente significativa.

Em suma, a maioria das empresas apresenta um desempenho neutro, de acordo com a medida de Jensen (1968).

Quer usando o índice S&P 500 ou o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, os *alphas* são muito semelhantes, quer no que respeita a dados diários, quer no que respeita a dados mensais.

No que concerne aos *betas*, verificamos que quando é usado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, todos os *betas* são superiores aos respectivos *betas* que surgem quando é usado o índice S&P 500. Estes resultados correspondem ao esperado, na medida em que indicam uma maior exposição das empresas a um índice que reflecte o segmento específico a que estas empresas pertencem.

Por último, calculamos para as empresas da nossa amostra, o *alpha* com base no modelo de três factores através da equação 6, apresentada no capítulo anterior.

Tal como no cálculo da medida de Jensen (1968), numa primeira fase, usamos como índice de mercado (R_m) o índice S&P 500. Os resultados obtidos encontram-se na tabela que se segue.

Tabela 6: Alpha associado ao modelo de três factores com o índice S&P 500

A tabela apresenta o *alpha* com base no modelo de três factores, para dados diários e mensais, para todas as empresas, usando como índice de mercado o índice S&P 500. A tabela apresenta também os *betas* e o R^2 e respectiva significância estatística. A significância estatística baseia-se no procedimento de Newey e West (1987) para correcção de heterocedasticidade e autocorrelação.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

EMPRESA	ALPHA COM BASE NO MODELO DE TRÊS FACTORES									
	Diário					Mensal				
	alpha	β_1	β_2	β_3	R^2	alpha	β_1	β_2	β_3	R^2
NINTENDO	-0,000357	1,011132***	-0,002274	0,003823***	0,972356	-0,014812	0,970071***	-0,001112	-0,000976	0,940868
MICROSOFT	-8,49E-08	0,999689***	0,000986	0,006124***	0,993860	-0,001788	0,997615***	-0,001736	0,003303	0,961809
LENOVO	0,000470	0,990418***	-0,002376	0,001982	0,958321	0,000352	0,917502***	-0,003314	0,002538	0,871471
PHILIPS	0,000592	0,999300***	-0,001627	0,002028	0,981844	-0,000851	1,015062***	0,002760	0,003426	0,987036
APPLE	-0,001192 **	0,999621***	-0,003971***	0,004143***	0,982170	-0,031171 **	0,952273***	-0,03829	0,009409	0,911412
HP	-0,000467	1,002665***	-0,000515	0,004750***	0,988719	-0,013160	0,997445***	-0,005462	0,004382	0,955298
ACER	-0,000631	1,001505***	-0,001858	0,004015**	0,975453	-0,015817 *	0,978428***	-0,002905	0,009115	0,926202
DELL	0,000526	1,006348***	-0,000995	0,005958***	0,989560	0,010529	0,086757***	-0,008582	0,007704	0,949757
SHARP	0,000344	1,012429***	0,000159	0,001878	0,978649	0,003360	0,959874***	-0,006499	0,003445	0,972949
PANASONIC	-1,52E-05	1,008648***	-0,000329	0,003284*	0,980027	-0,001011	0,991486***	-0,010228**	0,007134**	0,955096
SONY	0,000677	1,013233***	-0,000224	0,003453	0,976182	0,008713	0,953310***	-0,004415	-0,000864	0,942075
MOTOROLA	0,000613	0,989239***	-0,004893***	-0,000952	0,979980	0,012215	0,954068***	-0,011832**	-0,000429	0,927887
LG	-0,000378	1,009815***	-0,002125	0,002003	0,970596	-0,013160	0,929633***	0,001082	0,002367	0,891548
ERICSSON	-0,000289	1,008448***	-0,002325**	0,003120**	0,987526	-0,011098	1,000650***	0,002301	0,000879	0,964428
SAMSUNG	-0,000221	1,006519***	-0,003298**	0,002608	0,978750	-0,023040 *	0,937104***	-0,003780	0,002587	0,878480
TOSHIBA	0,000386	1,014040***	-0,002540	0,002976	0,974353	0,002582	1,002543***	-0,003585	-0,002621	0,941031
NOKIA	6,83E-05	1,990887***	-0,001679	0,003109**	0,978042	-0,001173	0,986408***	-0,008291	0,000880	0,917544

No caso do *alpha* baseado no modelo de três factores e em relação aos dados diários, podemos concluir que 9 (52,94%) das nossas 17 empresas têm rendibilidades abaixo do expectável, continuando a ser a APPLE a única estatisticamente significativa. Por outro lado, 8 empresas (47,06%) têm rendibilidades positivas, embora não estatisticamente significativas.

Já no que reporta aos dados mensais, 11 (64,71%) das empresas do *ranking* possuem rendibilidades abaixo do que era esperado, sendo a APPLE, a ACER e a ERICSSON estatisticamente significativas, e 6 empresas (35,29%) possuem rendibilidades ajustadas ao risco positivas, mas não estatisticamente significativas.

De notar que os *alphas* obtidos pelo modelo de três factores são muito semelhantes aos obtidos pela medida de Jensen, usando o índice S&P 500, quer para dados diários ou mensais. As únicas excepções são a MICROSOFT com dados diários e a LENOVO para dados mensais.

Relativamente aos coeficientes dos factores adicionais, observa-se uma evidência de que o factor *value* tem alguma capacidade explicativa das rendibilidades das empresas da amostra, sobretudo no contexto de dados diários.

No que concerne aos R^2 , estes são bastante semelhantes aos das tabelas 4 e 5, embora em geral sejam maiores quando usamos o modelo de três factores do que no modelo de um factor, e quando consideramos dados diários.

Posteriormente, calculamos o *alpha* com base no modelo de três factores de Fama e French (1993), usando como índice de mercado (R_m) o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, para dados diários e mensais. Os resultados estes apresentados na tabela 7.

Tabela 7: Alpha associado ao modelo de três factores com o Morgan Stanley High Technology 35 Index

A tabela apresenta o *alpha* com base no modelo de três factores, para dados diários e mensais, para todas as empresas, usando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. A tabela apresenta também os *betas* e o R^2 e respectiva significância estatística. A significância estatística baseia-se no procedimento de Newey e West (1987) para correcção de heterocedasticidade e autocorrelação.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

EMPRESA	ALPHA COM BASE NO MODELO DE TRÊS FACTORES									
	Diário					Mensal				
	alpha	β_1	β_2	β_3	R^2	alpha	β_1	β_2	β_3	R^2
NINTENDO	-0,000347	1,003424***	8,08E-05	0,005349**	0,966575	-0,011383	1,006032***	-0,004560	0,006956	0,928083
MICROSOFT	9,29E-06	0,990405***	0,003292**	0,007730***	0,984830	0,001678	0,983277***	-0,005631	0,007288	0,923815
LENOVO	0,000480	0,982499***	-7,47E-05	0,003498	0,951929	0,003906	1,014209***	-0,010234	0,005528	0,951031
PHILIPS	0,000601	0,990195***	0,000680	0,003623**	0,973205	0,002780	1,025100***	0,000783	-0,001311	0,959804
APPLE	-0,001182 **	0,991128***	-0,001655	0,005703***	0,974711	-0,027535 *	1,024138***	-0,007083**	0,002188	0,954721
HP	-0,000457	0,993400***	0,001798	0,006358***	0,979809	-0,006359	0,948713***	-0,005112	0,000488	0,882560
ACER	-0,000621	0,993572***	0,000471	0,005544***	0,969102	-0,012241	0,955557***	-0,000477	0,000317	0,892824
DELL	0,000536	0,997583***	0,001334	0,007568***	0,981654	0,014121	1,020969***	-0,003203	0,001125	0,955364
SHARP	0,000354	1,004575***	0,002514	0,003415	0,972557	0,006932	0,987350***	-0,013740***	-0,002565	0,941493
PANASONIC	-4,70E-06	1,000891***	0,002019	0,004811**	0,974064	0,002388	0,994353***	-0,002611	-0,003120	0,937329
SONY	0,000687	1,005395***	0,002134	0,004989**	0,970161	0,012196	1,022867***	-0,010359*	-0,001339	0,934435
MOTOROLA	0,000622	0,979256***	-0,002623*	0,000688	0,969333	0,015942	0,984050***	-0,007989*	0,001041	0,969522
LG	-0,000367	1,001365***	0,000217	0,003572	0,963430	-0,009774	1,041586***	0,0011140	0,001196	0,985324
ERICSSON	-0,000279	1,001129***	2,83E-05	0,004621***	0,982346	-0,007583	0,968412***	-0,005591	0,000495	0,888684
SAMSUNG	-0,000211	0,997943***	-0,000966	0,004180**	0,971250	-0,019431	1,018081***	-0,011841**	0,004953	0,954694
TOSHIBA	0,000397	1,006198***	-0,000180	0,004514*	0,968349	0,006325	0,980166***	-0,006026	-0,002967	0,943942
NOKIA	7,82E-05	0,982724***	0,000621	0,004640**	0,971075	0,002758	1,032919***	-0,005377	-0,004843	0,946579

Pela análise da tabela, podemos concluir que, utilizando dados diários, 8 (47,06%) empresas do *ranking* têm rendibilidades inferiores ao expectável, sendo novamente a APPLE a única estatisticamente significativa, e 9 empresas (52,94%) têm rendibilidades superiores ao expectável.

No que respeita aos dados mensais, das 17 empresas consideradas, 7 (41,18%) têm rendibilidades inferiores ao expectável, sendo apenas estatisticamente significativa a APPLE. Dez empresas (58,82%) apresentam uma medida de desempenho positiva, embora não estatisticamente significativa.

Usando o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, comparando os valores do *alpha* com os obtidos no modelo de um factor, constatamos que os *alphas* com base no modelo de três factores são menores. Quando comparamos os valores de R^2 , observamos que os seus valores são maiores quando usamos o modelo de três factores, relativamente ao modelo de um factor. Isto vai de encontro à literatura que tem mostrado que modelo de três factores tem um maior poder explicativo das rendibilidades, geralmente conduzindo a *alphas* menores. No entanto, isto só acontece quando estamos a comparar valores diários. No que respeita a valores mensais, há valores de *alpha* e de R^2 maiores e menores que os respectivos *alphas* e R^2 do modelo de apenas um factor.

Comparando os valores obtidos com aqueles decorrentes do modelo de três factores de Fama e French (1993) da tabela 6, verificamos que os *alphas* são muito semelhantes, embora ligeiramente superiores quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, quer para dados diários como mensais.

Focando os dados diários verificamos que o β_1 toma valores mais baixos quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index* do que quando usamos o índice S&P 500. O contrário acontece para os valores de β_2 e de β_3 : são mais elevados quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Quanto aos R^2 , observamos que são muito semelhantes, mas ligeiramente inferiores quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, o que significa que quando usamos o índice S&P 500, o modelo tem um maior poder explicativo.

Quando comparamos os valores dos dados mensais, verificamos que os valores de β_1 são mais elevados quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*, o mesmo não acontece para os valores de β_2 e de β_3 , onde observamos que estes são menores quando se usa o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Quanto aos R^2 , observamos que são muito semelhantes usando os dois índices, embora não se consiga identificar qual tem um melhor poder explicativo, uma vez que há valores que são maiores quando usamos o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index* e outros que são menores.

Podemos sintetizar estes resultados na seguinte tabela:

Tabela 8: Síntese de empresas com desempenho financeiro superior ou inferior a zero

Esta tabela apresenta uma síntese do número das empresas que apresentam Rendibilidades Médias, Medidas de Jensen e *Alpha* referente ao modelo de três factores superiores ou inferiores a zero, com dados diários e mensais. Entre parênteses estão as percentagens referentes ao número de empresas.

	Valores Diários		Valores Mensais	
	Superior a 0	Inferior a 0	Superior a 0	Inferior a 0
Rendibilidade (R_i)	10 (58,82%)	7 (41,18%)	10 (58,82%)	7 (41,18%)
Medida de Jensen com S&P500	10 (58,82%)	7 (41,18%)	6 (35,29%)	11 (64,71%)
Medida de Jensen com MSHTI¹¹	10 (58,82%)	7 (41,18%)	8 (47,06%)	9 (52,94%)
<i>Alpha</i> do Modelo de 3 Factores com S&P500	8 (47,06%)	9 (52,94%)	6 (35,29%)	11 (64,71%)
<i>Alpha</i> do Modelo de 3 Factores com MSHTI	9 (52,94%)	8 (47,06%)	10 (58,82%)	7 (41,18%)

Podemos concluir que o desempenho financeiro das empresas da nossa amostra, apresenta-se bastante equilibrado em relação à percentagem de empresas com bom e mau desempenho. Podemos destacar ainda que, quando consideramos dados mensais e usamos o índice de mercado S&P 500, existem um maior número de empresas com um desempenho financeiro negativo.

¹¹ Índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Em todo o caso, a maioria das empresas apresenta um desempenho neutro relativamente ao modelo de três factores.

4.3. RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO AMBIENTAL E FINANCEIRO: RESULTADOS EMPÍRICOS

Tomando como ponto de partida os indicadores de desempenho ambiental e financeiro apresentados nas secções anteriores, procedemos à averiguação da possível relação entre o desempenho ambiental e financeiro das empresas da nossa amostra.

Para tal, construímos duas carteiras de forma a dividir as empresas quanto ao seu desempenho ambiental. Chamamos “Carteira A” à carteira que inclui as empresas que a *Greenpeace* considera ter um melhor desempenho ambiental e “Carteira B” à carteira que inclui as empresas que a *Greenpeace* considera ter um pior desempenho ambiental.

Tabela 9: Identificação da Carteira A e da Carteira B

Esta tabela apresenta as duas carteiras que dividem as empresas quanto ao seu desempenho ambiental. Na carteira A estão as empresas ambientalmente mais responsáveis e na Carteira B estão as empresas ambientalmente menos responsáveis.

Carteira A	Carteira B
PANASONIC	NINTENDO
SONY	MICROSOFT
MOTOROLA	LENOVO
LG	PHILIPS
ERICSSON	APPLE
SAMSUNG	HP
TOSHIBA	ACER
NOKIA	DELL
	SHARP

Depois de divididas as empresas quanto ao seu desempenho ambiental, construímos uma outra carteira a que chamamos “Carteira A-B”. Esta carteira reflecte

as diferenças entre as rendibilidades das empresas ambientalmente mais responsáveis e o das ambientalmente menos responsáveis. A utilidade desta carteira prende-se com o facto de o objectivo deste estudo ser o de averiguar se as empresas com um melhor desempenho ambiental têm também um melhor desempenho financeiro.

As tabelas seguintes apresentam o desempenho das três carteiras, de acordo com os diversos indicadores financeiros considerados.

Apresentamos os valores de cada medida de desempenho financeiro, para dados diários e mensais, das carteiras A, B e A-B, bem como a respectiva significância estatística que é averiguada pelo teste t.

Tabela 10: Rendibilidade das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental

Esta tabela apresenta o desempenho financeiro das carteiras com melhor (A) e com pior (B) desempenho ambiental, para dados diários e mensais. Entre parênteses encontra-se o *p-value*.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

Rendibilidade das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental		
Carteira	Dados Diários	Dados Mensais
Carteira A	0,000173* (0,0615)	0,000185 (0,9817)
Carteira B	4,33E-05 (0,8905)	-0,002904 (0,6638)
Carteira A-B	0,000129 (0,6113)	0,003312 (0,5120)

Por observação da tabela 10, podemos concluir que as empresas ambientalmente mais responsáveis têm rendibilidades positivas, enquanto as empresas ambientalmente menos responsáveis, ao considerarmos os dados mensais, têm rendibilidades negativas. Ao considerarmos os dados diários, estas empresas também apresentam rendibilidades médias positivas. No entanto, em ambos os casos, as empresas ambientalmente mais responsáveis apresentam uma rendibilidade média superior às empresas ambientalmente menos responsáveis, o que é comprovado pelo valor positivo da rendibilidade da carteira A-B.

Tabela 11: Medida de Jensen (1968) das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental

Esta tabela apresenta o α (medida de Jensen), o β e o R^2 , das carteiras com melhor (A) e com pior (B) desempenho ambiental, para dados diários e mensais. No painel A foi usado como índice de mercado o índice S&P 500 e no painel B foi usado como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. Entre parêntesis apresenta-se o p -value.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

Medida de Jensen das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental						
Painel A	Índice S&P 500 como benchmark					
Carteira	Dados Diários			Dados Mensais		
	α	β	R2	α	β	R2
Carteira A	0,000112 (0.6716)	1.007289*** (0.0000)	0.990889	-0,004536 (0.4671)	0.959370*** (0.0000)	0.962181
Carteira B	-5,10E-05 (0.8110)	1.005592*** (0.0000)	0.994918	-0,007507 (0.1780)	0.974592*** (0.0000)	0.971005
Carteira A-B	5,93E-05 (0.8789)	1.013393*** (0.0000)	0.985933	-0,00414 (0.9546)	1.001103*** (0.0000)	0.975957
Painel B	Índice MTHTI como benchmark					
Carteira A	0,000160 (0.6340)	0.999618*** (0.0000)	0.983831	-0,001646 (0.8496)	0.984643*** (0.0000)	0.966896
Carteira B	-3,17E-06 (0.9916)	0.997656*** (0.0000)	0.987284	-0,004615 (0.5319)	0.998514*** (0.0000)	0.972350
Carteira A-B	0,000108 (0.8255)	1.006907*** (0.0000)	0.981309	0,002546 (0.7325)	1.025670*** (0.0000)	0.977297

No que respeita à análise da tabela 11, concluímos que as empresas ambientalmente menos responsáveis apresentam um desempenho inferior, quer relativamente ao índice S&P 500, quer ao índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. O mesmo acontece com as empresas ambientalmente mais responsáveis, que também apresentam rendibilidades inferiores ao benchmark, à excepção de quando consideramos dados diários. No entanto, na generalidade, as empresas ambientalmente mais responsáveis apresentam rendibilidades ajustadas ao risco superiores às das empresas menos responsáveis. A excepção acontece ao considerarmos os dados mensais usando o índice S&P 500. Em todo o caso, os resultados obtidos para a carteira A-B indicam que as diferenças entre ambas as carteiras não são estatisticamente significativas.

Tabela 12: Alpha com base no modelo de três factores de Fama e French (1993) das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental

Esta tabela apresenta o desempenho financeiro, através do *alpha* associado ao modelo de três factores, das carteiras com melhor (A) e com pior (B) desempenho ambiental, para dados diários e mensais, bem como os coeficientes dos factores mercado (β_1), dimensão (β_2) e value/growth (β_3). No painel A foi usado com índice de mercado o índice S&P 500 e no painel B foi usado como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. Entre parêntesis apresenta-se o *p-value*.

*Nível de significância a 10%; **Nível de significância a 5%; ***Nível de significância a 1%

Alpha do modelo de 3 factores das Carteiras com Melhor e Pior Desempenho Ambiental										
Painel A	Índice S&P 500 como benchmark									
Carteira	Dados Diários					Dados Mensais				
	α	β_1	β_2	β_3	R^2	α	β_1	β_2	β_3	R^2
Carteira A	0,000150 (0.6852)	1.005115*** (0.0000)	-0.002176* (0.0528)	0.002450* (0.0847)	0.991023	-0,003247 (0.6003)	0.965449*** (0.0000)	-0.004377 (0.1868)	0.000743 (0.9201)	0.962754
Carteira B	-7,96E-05 (0.7009)	1.002567*** (0.0000)	-0.001386 (0.1145)	0.003859*** (0.0000)	0.995118	-0,006683 (0.2102)	0.978515*** (0.0000)	-0.003823 0.1830	0.005115 0.4165	0.976100
Carteira A-B	5,91E-05 (0.8793)	1.011162*** (0.0000)	-0.002759** (0.0389)	0.002371 (0.1929)	0.986097	-0,000855 (0.9070)	0.999012*** (0.0000)	0.001779 (0.5445)	-0.001528 (0.7005)	0.976100
Painel B	Índice MTHTI como benchmark									
Carteira A	0,000115 (0.7381)	0.996863*** (0.0000)	0.000156 (0.9088)	0.004002** (0.0221)	0.984010	0,000353 (0.9683)	0.994552*** (0.0000)	-0.006097* (0.0707)	-0.001397 (0.8471)	0.968162
Carteira B	-6,96E-05 (0.8230)	0.994087*** (0.0000)	0.000938 (0.4584)	0.005421*** (0.0000)	0.987618	-0,003122 (0.6948)	1.005706*** (0.0000)	-0.005459* (0.0571)	0.002958 (0.6542)	0.973393
Carteira A-B	7,00E-05 (0.8862)	1.004128*** (0.0000)	-0.000395 (0.7662)	0.003858* (0.0507)	0.981477	0,002789 (0.7098)	1.027011*** (0.0000)	9.75E-05 (0.9717)	-0.003731 (0.3355)	0.977745

No que concerne ao modelo de três factores de Fama e French (19693), constatamos, por observação da tabela 12, que, tal como na medida de Jensen (1968), as empresas ambientalmente menos responsáveis, em qualquer dos casos considerados, apresentam um desempenho inferior aos *benchmarks*. Constatamos, também, que as empresas ambientalmente mais responsáveis em geral apresentam rendibilidades superiores aos *benchmarks*, excepto quando é utilizado o S&P 500 com dados mensais. Só neste caso é que as empresas ambientalmente menos responsáveis apresentam rendibilidades acima do expectável superiores às empresas ambientalmente mais responsáveis. Em todo o caso, os *alphas* não são estatisticamente significativos. Nas restantes, e tal como constatamos na medida de Jensen, verifica-se o contrário.

Por observação das tabelas 11 e 12, concluímos que no modelo de três factores de Fama e French (1968), o R^2 é ligeiramente superior ao R^2 do CAPM, o que indica que o modelo de três factores tem um maior poder explicativo que o modelo de apenas um factor. Também observamos que para dados diários, em qualquer um dos cenários, o modelo tem maior poder explicativo que para dados mensais.

Os *alphas* do modelo de três factores são ligeiramente inferiores à medida de Jensen, que, com já referimos, confirma a evidência patente na literatura.

Os coeficientes (e significância estatística) dos factores adicionais mostram evidência de uma ligeira exposição das carteiras ao factor dimensão. Os resultados indicam, ainda, uma exposição ao factor HML (dados diários), o que reflecte uma exposição das carteiras ao factor *value*.

Os resultados obtidos, na tabela 12, para a carteira A-B indicam que apesar de as empresas ambientalmente mais responsáveis apresentarem um *alpha* superior ao das empresas ambientalmente menos responsáveis, a diferença não é estatisticamente significativa.

Seguidamente, passamos à análise das tabelas de contingência que construímos com o objectivo de testar a independência das duas variáveis em questão: o desempenho ambiental e o desempenho financeiro.

As tabelas seguintes apresentam o número de empresas ambientalmente mais e menos responsáveis (que correspondem, respectivamente, às carteiras A e B) que

têm rendibilidades positivas ou negativas (que corresponde ao seu desempenho financeiro), relativamente aos dados diários e mensais.

Tabela 13: Tabela de Contingência de Rendibilidade vs Desempenho Ambiental (dados diários)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (rendibilidade e desempenho ambiental), para dados diários.

		Desempenho Financeiro (Rendibilidade)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	5	3	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		10	7	17

Tabela 14: Tabela de Contingência de Rendibilidade vs Desempenho Ambiental (dados mensais)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (rendibilidade e desempenho ambiental), para dados mensais.

		Desempenho Financeiro (Rendibilidade)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	5	3	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		10	7	17

Quer com dados diários, quer com dados mensais, das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis, 5 têm rendibilidade média positiva e 3 têm

rendibilidade média negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 5 têm rendibilidade média positiva e 4 têm rendibilidade média negativa.

Adicionalmente há o mesmo número de empresas com bom desempenho financeiro a serem ambientalmente mais e menos responsáveis.

O teste de *Yates* e o teste exacto de *Fisher* não permitem rejeitar a hipótese nula das variáveis não estarem relacionadas ($p\text{-value Yates} = 0,838923$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,768819 nos dados diários e mensais).

As tabelas seguintes apresentam o número de empresas ambientalmente mais e menos responsáveis (que correspondem, respectivamente, às carteiras A e B) que têm uma medida de Jensen (1968) positiva ou negativa (que corresponde ao seu desempenho financeiro), relativamente aos dados diários e mensais.

Tabela 15: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados diários e S&P 500)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (rendibilidade e desempenho ambiental), para dados diários, utilizando como índice de mercado o índice S&P 500.

		Desempenho Financeiro (Medida de Jensen)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	5	3	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		10	7	17

Tabela 16: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados mensais e S&P 500)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (rendibilidade e desempenho ambiental), para dados mensais, utilizando como índice de mercado o índice S&P 500.

		Desempenho Financeiro (Medida de Jensen)		Total
		Bom Desempenho	Mau Desempenho	
		Financeiro	Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	3	5	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	3	6	9
	Total	6	11	17

Observamos que, com dados diários, das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis, 5 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 3 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 5 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa.

No que concerne a dados mensais, 3 das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 5 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 3 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 6 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa.

Concluimos que, contrariamente ao que temos observados, no que diz respeito aos dados mensais, há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro.

O teste de *Yates* e o teste exacto de *Fisher* não permitem rejeitar a hipótese nula da independência das variáveis ($p\text{-value Yates} = 0,838923$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,768819 nos dados diários e $p\text{-value Yates} = 0,742183$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,746606 nos dados mensais).

As tabelas seguintes mostram o número de empresas ambientalmente mais e menos responsáveis (que correspondem, respectivamente, às carteiras A e B) que têm uma medida de Jensen (1968) positiva ou negativa (que corresponde ao seu desempenho financeiro), relativamente aos dados diários e mensais e usando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Tabela 17: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados diários e MSHTI)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (rendibilidade e desempenho ambiental), para dados diários, utilizando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

		Desempenho Financeiro (Medida de Jensen)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	5	3	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		10	7	17

Tabela 18: Tabela de Contingência de Medida de Jensen vs Desempenho Ambiental (dados mensais e MSHTI)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (medida de Jensen e desempenho ambiental), para dados mensais, utilizando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

		Desempenho Financeiro (Medida de Jensen)		Total
		Bom Desempenho	Mau Desempenho	
		Financeiro	Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	3	5	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		8	9	17

Com dados diários, podemos concluir o mesmo que anteriormente, usando o índice de mercado S&P 500.

No que concerne a dados mensais, 3 das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 5 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 5 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa.

Concluimos que, no que diz respeito aos dados mensais, há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro, embora não tantas como quando usamos o índice S&P 500.

O teste de *Yates* e o teste exacto de *Fisher* não permitem rejeitar a hipótese nula da independência das variáveis ($p\text{-value Yates} = 0,838923$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,768819 nos dados diários e $p\text{-value Yates}$ 0,796643 e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,398848 nos dados mensais).

As próximas tabelas mostram o número de empresas ambientalmente mais e menos responsáveis (que correspondem, respectivamente, às carteiras A e B) que têm um α associado ao modelo de três factores positivo ou negativo (que corresponde ao seu desempenho financeiro), relativamente aos dados diários e mensais.

Tabela 19: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados diários e S&P 500)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (*alpha* do modelo de três factores e desempenho ambiental), para dados diários, utilizando como índice de mercado o índice S&P 500.

		Desempenho Financeiro (Alpha baseado no Modelo de 3 Factores)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	4	4	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	4	5	9
Total		8	9	17

Tabela 20: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados mensais e S&P 500)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (*alpha* do modelo de três factores e desempenho ambiental), para dados mensais, utilizando como índice de mercado o índice S&P 500.

		Desempenho Financeiro (Alpha baseado no Modelo de 3 Factores)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	3	5	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	3	6	9
Total		6	11	17

Observamos que, com dados diários, das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis, 4 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 4

têm rendibilidade ajustada ao risco acima da mediana e 5 têm rendibilidade ajustada ao risco abaixo da mediana.

No que concerne a dados mensais, 3 das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis têm rendibilidade ajustada ao risco acima da mediana e 5 têm rendibilidade ajustada ao risco abaixo da mediana. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 3 têm rendibilidade ajustada ao risco acima da mediana e 6 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa.

Concluimos que, à semelhança do que aconteceu com a medida de *Jensen* usando o índice S&P 500, no que diz respeito aos dados mensais, há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro.

O teste de *Yates* e o teste exacto de *Fisher* não permitem rejeitar a hipótese nula da independência das variáveis ($p\text{-value Yates} = 0,796643$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,749815 nos dados diários e $p\text{-value Yates} = 0,742183$ e $p\text{-value}$ do teste de *Fisher* = 0,746606 nos dados mensais).

As tabelas que se seguem apresentam as tabelas de contingência para o número de empresas ambientalmente mais e menos responsáveis (que correspondem, respectivamente, às carteiras A e B) que têm um *alpha* associado ao modelo de três factores positivo ou negativo (que corresponde ao seu desempenho financeiro), relativamente aos dados diários e mensais, usando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

Tabela 21: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados diários e MSHTI)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (alpha do modelo de três factores e desempenho ambiental), para dados diários, utilizando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

		Desempenho Financeiro (Alpha baseado no Modelo de 3 Factores)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	4	4	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		8	9	17

Tabela 22: Tabela de Contingência de Alpha do Modelo de 3 Factores vs Desempenho Ambiental (dados mensais e MSHTI)

Esta tabela de contingência apresenta as duas variáveis (alpha do modelo de três factores e desempenho ambiental), para dados mensais, utilizando como índice de mercado o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*.

		Desempenho Financeiro (Alpha baseado no Modelo de 3 Factores)		Total
		Bom Desempenho Financeiro	Mau Desempenho Financeiro	
Desempenho Ambiental	Ambientalmente Mais Responsáveis	5	3	8
	Ambientalmente Menos Responsáveis	5	4	9
Total		10	7	17

Observa-se que, com dados diários, das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis, 4 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade

ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 5 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa, contrariando o que acontece usando outro índice de mercado.

No que concerne a dados mensais, 5 das 8 empresas ambientalmente mais responsáveis têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 3 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa. Das 9 empresas ambientalmente menos responsáveis, 5 têm rendibilidade ajustada ao risco positiva e 4 têm rendibilidade ajustada ao risco negativa.

Concluimos que, contrariamente ao que acontece quando usamos o índice S&P 500, neste caso há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com bom desempenho financeiros, quer para dados mensais ou diários.

O teste de *Yates* e o teste exacto de *Fisher* não permitem rejeitar a hipótese nula da independência das variáveis (*p-value Yates* = 0,796643 e *p-value* do teste de *Fisher* = 0,749815 nos dados diários e *p-value Yates* 0,838923 e *p-value* do teste de *Fisher* = 0,768819 nos dados mensais).

4.4 CONCLUSÕES

Este capítulo iniciou-se com a descrição dos dados da nossa amostra, prosseguindo com a análise dos resultados empíricos com o intuito de avaliar a existência de uma relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas.

O trabalho empírico partiu da recolha das cotações, diárias e mensais, das 17 empresas que compõem o *ranking* da *Greenpeace*, bem como dos índices de mercado, factores de risco sistemáticos adicionais e dos Bilhetes de Tesouro, para um período compreendido entre 2002 e 2009.

No que concerne ao desempenho financeiro destas empresas, concluimos que este se apresenta bastante equilibrado em relação à percentagem de empresas com

bom e mau desempenho. Podemos destacar ainda, que quando consideramos dados mensais e usamos o índice de mercado S&P 500, observa-se um maior número de empresas com um mau desempenho financeiro.

Foram construídas as seguintes carteiras: (1) carteira de empresas consideradas mais ambientalmente responsáveis; (2) carteira de empresas consideradas menos ambientalmente responsáveis e (3) carteira correspondente às diferenças de rendibilidades entre as empresas mais ambientalmente responsáveis e menos ambientalmente responsáveis.

Ao analisarmos as carteiras e as diferenças entre a carteira constituída pelas empresas com melhor desempenho ambiental e a carteira constituída pelas empresas com pior desempenho ambiental, concluímos que em geral as empresas ambientalmente mais responsáveis apresentam uma rendibilidade média, medida de Jensen e *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1968) superiores às empresas ambientalmente menos responsáveis. A excepção acontece apenas quando usamos o índice S&P 500 como índice de mercado. Contudo, as diferenças encontradas não são estatisticamente significativas.

Quando analisamos as tabelas de contingência, os resultados suportam as evidencias encontradas anteriormente. Com efeito, na maioria dos casos, há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro. A excepção ocorre quando usamos o modelo de três factores com o índice *Morgan Stanley High Technology 35 Index*. Neste caso, há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com bom desempenho financeiro, quer para dados mensais ou diários.

Em suma, podemos afirmar que encontramos uma relação positiva, embora estatisticamente não significativa, na maioria dos casos que consideramos, entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das 17 empresas da nossa amostra.

A conclusão do nosso estudo corrobora a restante literatura, nomeadamente os estudos de White (1995), Konar e Cohen (2001), Ziegler, Rennings e (2002), Derwall e (2005), Kempf e Osthoff (2007) e Guenster, Bauer, Derwall e Koedijk (2010), que defende a adopção de medidas que tentem preservar o meio ambiente como uma

forma de tornar as empresas mais competitivas e atraentes aos olhos dos investidores mais sensíveis a esta temática.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

A problemática da existência de algum tipo de relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas remonta já à década de sessenta do século XX. O interesse por esta matéria tão controversa nasce da crescente preocupação da população, à escala mundial, em travar o aquecimento global que, segundo especialistas, tem desencadeado visíveis alterações climáticas.

As preocupações do cidadão comum em pequenos gestos como, por exemplo, a separação dos resíduos domésticos para posterior reciclagem e a utilização de lâmpadas economizadoras de modo a reduzir o consumo de energia, tem-se estendido à indústria e às empresas. Cada vez mais as empresas investem em energias renováveis, diminuição de emissões de gases poluentes, utilização de materiais recicláveis e/ou reciclados, melhoramento da eficiência energética, etc., de forma a minimizarem o impacto que têm no meio ambiente.

Hoje em dia, há investidores que também partilham dessas preocupações e o facto das empresas não terem preocupações com o ambiente, é um factor que pode influenciar os investidores no seu processo de construção de carteiras.

A questão é polémica e tem sido estudada por vários autores principalmente ao longo das duas últimas décadas. Os autores divergem nas conclusões. Se uns há que defendem que o investimento em medidas ambientais comporta despesas que prejudicam o desempenho financeiro das empresas, outros há que defendem que ao investirem em medidas mais “amigas” do ambiente, as empresas estão a melhorar a eficiência e a melhorar a imagem perante os accionistas, investidores e opinião pública em geral, o que se vai repercutir num melhor desempenho financeiro a longo prazo.

De entre os vários estudos já realizados, encontramos resultados bastante contraditórios. Há estudos que concluem a existência de uma relação positivas (bastante forte, por vezes) entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. Outros estudos, contrariamente, apontam para a existência de uma relação negativa, ou seja, que o investimento em medidas ambientais prejudica o desempenho financeiro das empresas. Outros há, ainda, que concluem não existir

qualquer tipo de relação entre estas duas variáveis, ou então, que os estudos se revelam bastante inconclusivos.

As maioria dos autores explica esta disparidade de conclusões devido às variáveis utilizadas, às formas de determinar o desempenho ambiental e financeiro das empresas e às metodologias utilizadas para averiguar a relação entre ambos. De facto, existem diversas formas de medir o desempenho ambiental de uma empresas, quer por *rankings* independentes, quer pelo relatório de contas, quer pela divulgação de informação ambiental por parte da própria empresa. O mesmo acontece em relação ao desempenho financeiro, que pode ser avaliado através de diferentes indicadores, que levam a diferentes resultados. Também a metodologia para estudar a existência de uma relação entre as duas variáveis pode ser muito diferente de estudo para estudo.

O nosso estudo pretende avaliar a existência e natureza de uma relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro de empresas de materiais electrónicos que constam num *ranking* publicado pela organização ambientalista *Greenpeace*.

Foi nossa preocupação procurar um *ranking* que ainda não tivesse sido utilizado em nenhum estudo empírico, anteriormente. Este *ranking* é, também, bastante actual e prende-se com empresas de equipamentos que têm ocupado, cada vez mais, um lugar de extrema importância no quotidiano da população, sobretudo, dos países desenvolvidos.

Quanto à avaliação do desempenho financeiro, usamos medidas do mercado de capitais: a rendibilidade, Medida de Jensen (1968) e o *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993). A nossa amostra é composta por dezassete empresas, para o período compreendido entre 22 de Abril de 2002 a 31 de Março de 2009. São usados dados diários e mensais.

No que respeita à avaliação da existência de uma relação entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro destas empresas, foram construídas duas carteiras para avaliarem se existem diferenças entre o desempenho das empresas mais ambientalmente responsáveis e menos ambientalmente responsáveis. Utilizamos ainda as tabelas de contingência para testar a hipótese de independência entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas.

No que concerne ao desempenho financeiro das empresas, concluímos que este se mostra bastante equilibrado em relação à percentagem de empresas com bom e mau desempenho.

Quanto à análise das carteiras e das diferenças entre a carteira constituída pelas empresas com melhor desempenho ambiental e a carteira constituída pelas empresas com pior desempenho ambiental, concluímos que as empresas ambientalmente mais responsáveis apresentam uma rendibilidade média, medida de Jensen (1968) e *alpha* associado ao modelo de três factores de Fama e French (1993) superiores às empresas ambientalmente menos responsáveis. A excepção ocorre apenas quando usamos o índice S&P 500 como índice de mercado. Porém, as diferenças encontradas não são estatisticamente significativas.

No que diz respeito às tabelas de contingência, os resultados são bastante semelhantes, indicando, na maioria dos casos, que há mais empresas ambientalmente menos responsáveis com um mau desempenho financeiro.

Em síntese, podemos dizer que em geral encontramos uma relação positiva, embora estatisticamente não significativa entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas da nossa amostra.

As conclusões do nosso estudo comprovam, embora de uma forma fraca, as conclusões dos estudos mais recentes, que também encontram uma relação positiva entre o desempenho ambiental e o desempenho financeiro das empresas. Estes resultados vão na linha dos autores que defendem a adopção de medidas que tentem proteger o meio ambiente como uma forma de tornar as empresas mais competitivas, que consigam activar os investidores que se preocupam com este tema e melhorem a sua imagem perante a opinião pública.

BIBLIOGRAFIA

Al-Tuwaijri, A., Christensen E. e Hughes II, K. E. (2003), The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: A simultaneous equations approach, *Accounting Organizations and Society*, Vol. 29, pp. 447-471.

Banz, R. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, Vol. 9, Nº1, pp.3-18.

Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. *Journal of Finance*, Vol. 32, Nº3, pp.663-682.

Brammer, Brooks e Pavelin (2005), Corporate social performance and stock returns: UK evidence from disaggregate measures.
Disponível em: SSRN: <http://ssrn.com/abstract=739587>

Brammer e Millington (2008), Does it pay to be different? An analysis of the relationship between corporate social and financial performance, *Strategic Management Journal*, Nº 29, pp. 1325–1343.

Brealey, Myers e Allen (1998), *Princípios de Finanças Empresariais*, McGraw-Hill, 8ª Edição.

Cañón, J. e Garcés, C. (2006), The economic repercussions of ISO 14001 environmental certification, *Cuadernos de Gestión*, Vol. 6, N.º 1, pp. 45-62.

Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, Vol. 52, Nº1, 57-83.

Chen, H. e Metcalf, R. (1980), The relationship between pollution control record and financial indicators revisited, *Accounting Review*, 55 (1), pp. 168-177

Derwall, J., Guenster, N., Bauer, R., Koedijk, K. (2005), The Eco-Efficiency premium puzzle, *Financial Analysts Journal*, Vol. 61, Nº 2, pp. 51-63.

Dowell, G., Hart, S. e Yeung, B. (2000), Do Corporate Global Environmental Standards create or destroy market value? *Management Science*, Vol. 46, Nº 8, pp. 1059-1074.

Everitt, B. S. (1992), The analysis of contingency tables, Chapman & Hall, 2ª Edição.

Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected returns. *Journal of Finance*, Vol. 47, Nº2, pp. 427-465.

Fama, E. F. & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, Nº1, 3-56.

Fama, F. e French, K. (2004), The capital asset pricing model: theory and evidence, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, Nº 3, pp. 25-46.

Friedman, M. (1962). *Capitalism and Freedom*. Chicago: University of Chicago Press.

Griffin, J. e Mahon, J. (1997), The corporate social performance and corporate financial performance debate: twenty five years of incomparable research, *Business and Society*, Vol. 36, Nº 1, pp. 5-31.

Guenster, Nadja, Bauer, Rob, Derwall, Jeroen e Koedijk, Kees (2010), The Economic Value of Corporate Eco-Efficiency, *European Financial Management*, doi: 10.1111/j.1468-036X.2009.00532.x

Hamilton, J. T. (1995), Pollution as news: media and stock market reactions to the toxic release inventory data, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 28, pp. 98-113.

Hart, S. e Ahuja, G. (1996), Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 5, pp. 30-37.

Hoepner, A. G. F., Yu, P. S. e Ferguson, J. (2008), Does the current stock market penalize corporations for attempting sustainable development? No, it even rewards them in any other industry!,

Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1284703.

Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1965. *Journal of Finance*, Vol. 23, Nº2, pp. 389-416.

Kempf, A. e Osthoff, P. (2007), The Effect of Socially Responsible Investing on Portfolio Performance, *European Financial Management*, Vol. 13, N.º 5, pp. 908-922.

Konar, S. e Cohen, M. A. (2001), Does the Market Value Environmental Performance?, *Review of Economics and Statistics*, vol.83, n.º 2, pp. 281-309.

Kopittke, B. H. e Freitas, S. C. de (2001), Considerações acerca do Capital Asset Pricing Model (CAPM) e sua utilização no dias atuais,

Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR34_0027.pdf

Lintner, J. (1965). The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, Nº1, pp.13-17.

Rogers, P., Securato, J. R. (2008), CAPM Teórico versus CAPM Empírico: sugestão para estimativa do beta nas decisões financeiras,

Disponível em: <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos82008/25.pdf>

Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests. Part I: on past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, Vol. 4, Nº2 4, pp.129-176.

Roll, R. (1978). Ambiguity when performance is measured by the securities market line. *Journal of Finance*, Vol. 22, Nº4, pp.1051-1064.

Roque, V., Cortez, M.C. (2006), A divulgação da informação ambiental e a performance financeira das empresas cotadas em Portugal, *Tékhne - Revista de Estudos Politécnicos*, Vol. 3, Nº 5, pp. 119-143.

Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, Vol. 13, 341-360.

Ross, S. A. (1977). Risk, return and arbitrage. In Friend & Bicksler (Ed.), *Risk and Return in Finance* (pp. 189-218). Cambridge, MA.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, Vol. 19, Nº3, pp.425-442.

Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *Journal of Business*, Vol.39, Nº1, 119-138.

Spicer, Barry H. (1978), Investors, corporate social performance and information disclosure: an empirical study, *The Accounting Review*, Vol. 53, Nº1.

Stanwick, Sarah D. e Stanwick, Peter A. (2000), The Relationship between environmental disclosures and financial performance: an empirical study of US firms, *Eco-Management and Auditing*, n.º 7, pp. 155-164.

Treynor, J. L. (1965). How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, Vol. 43, Nº 1), 131-136.

Tupy, Oscar (2008), Investimentos em meio ambiente, responsabilidade social e desempenho econômico-financeiro de empresas no Brasil, *Tékhne - Revista de Estudos Politécnicos*, Vol. 6, n.º 10, pp. 073-086.

White, M. A. (1996), Corporate environmental performance and shareholder value, University of Virginia, *Adelman Online Library* (www.lib.virginia.edu/osi).

Zhang, R. e **Stern**, D. (2007), Firms' Environmental and Financial Performance: An Empirical Study, Working Paper Economics Department, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, NY, U.S.A.

Disponível em: <http://core-conferences.net/attach/CSR2007-019.pdf>

Ziegler, A., **Rennings**, K. e **Schroder**, M. (2002), The Effect of Environmental and Social Performance on the Shareholder Value of European Stock Corporations, Centre for European Economic Research.

Disponível em: <http://www.socialpolitik.de/tagungshps/2003/papers/Ziegler.pdf>

Ziegler, A., **Schroder**, M. e **Rennings**, K. (2007), The effect of environmental and social performance on the stock performance of European corporations, *Environmental Resource Economics*, Vol. 37, pp. 661-680.

ANEXOS

Anexo 1: Critérios usados pela *Greenpeace* para construir o *ranking*

Greenpeace - New Improved Ranking criteria explained

Since the eighth edition of its Guide to Greener Electronics, Greenpeace scores electronics brands on tightened sets of chemicals and electronic waste (e-waste) criteria (both of which include new criteria), and on new energy criteria.

The ranking criteria reflect Greenpeace's demands to electronics companies to:

- clean up their products by eliminating hazardous substances; and
- take-back and recycle their products responsibly once they become obsolete.

The two issues are connected: the use of harmful chemicals in electronic products prevents their safe recycling once the products are discarded.

Given the increasing evidence of climate change and the urgency of addressing this issue, Greenpeace has added new energy criteria to encourage electronics companies to improve their corporate policies and practices with respect to Climate and Energy.

Criteria on Toxic Chemicals

Greenpeace wants electronics companies to clean up their act.

Substituting harmful chemicals in the production of electronics will prevent worker exposure to these substances and contamination of communities that neighbour production facilities. Eliminating harmful substances will also prevent leaching/off-gassing of chemicals like brominated flame retardants (BFR) during use, and enable electronic scrap to be safely recycled. The presence of toxic substances in electronics perpetuates the toxic cycle – during reprocessing of e-waste and by using contaminated secondary materials to make new products.

The issue of toxicity is overarching. Until the use of toxic substances is eliminated, it is impossible to secure 'safe' recycling. For this reason, the points awarded for corporate practice on chemicals are weighted more heavily than criteria on recycling.

Although there are five criteria on both chemicals and e-waste, the top score on chemicals is 18 points, as double points are awarded for the criterion of BFR-free and polyvinyl chloride plastic (PVC)-free models on the market: The top score on e-waste is 15 points.

Two former chemicals criteria: Commitment to eliminating PVC with timeline and Commitment to eliminating all BFRs with timeline, have been merged into one criterion, with the lower level of commitment to PVC or BFR elimination determining the score on this criterion.

A new criterion has been added, Phase-out of additional substances with timeline(s). The additional substances, many of which have already been identified by the brands for potential future elimination are:

- (1) all phthalates,
- (2) beryllium, including alloys and compounds and
- (3) antimony/antimony compounds

Criteria on e-waste

Greenpeace expects companies to take financial responsibility for dealing with the e-waste generated by their products, to take back discarded products in all countries where their products are sold and to re-use or recycle them responsibly. Because of the end-of-life costs of treating discarded electronic products, Individual Producer Responsibility (IPR) provides a feedback loop to the product designers and thus an incentive to design out those costs.

An additional e-waste criterion has been added and most of the existing criteria have been sharpened, with additional demands. **The new e-waste criterion requires the brands to report on the use of recycled plastic content across all products and provide timelines for increasing content.**

Criteria on energy

The five new energy criteria address key expectations that Greenpeace has of responsible companies who are serious about tackling climate change. They are:

- (1) Support for global mandatory reduction of greenhouse gas (GHG) emissions;
- (2) Disclosure of the company's own GHG emissions plus emissions from two stages of the supply chain;
- (3) Commitment to reduce the company's own GHG emissions with timelines;
- (4) Amount of renewable energy used; and
- (5) Energy efficiency of new models (double points)

All the criteria are described in full detail below.

Toxic Chemicals criteria in depth

Criterion →	C1. Precautionary Principle	C2. Chemicals Management	C3. PVC and BFR phaseout + Timeline ¹	C4. Phase out of additional substances with timeline(s)	C5. PVC-free and BFR-free models (product systems) on the market	Points to be scored for each
Yes	Strong definition reflecting preventive action despite scientific uncertainty, placed prominently on corporate website	Lists restricted/banned substances and communications along supply chain plus a list of substances in consideration for future restriction and criteria used for identifying 'future substances' for elimination	Commitment to complete PVC and BFR phase out and reasonable timeline for ALL applications	3 named substances ² and reasonable timelines for all new models ³	Yes, both PVC- and BFR-free (double points)	3

C1. A chemicals policy based on the Precautionary Principle

Greenpeace believes that companies should embrace strong principles that dictate decision-making on their environmental practices.

A chemicals policy underpinned by the precautionary principle means that companies would take action to substitute/eliminate a suspect chemical or group of chemicals, even if the scientific jury is still out on whether these chemicals are definitely causing environmental harm. Implementing a precautionary chemicals policy requires a system for collecting information on new suspect chemicals, and mechanisms for triggering corporate action to phase them out and begin looking for safer substitutes.

Top marks on these criteria go to companies whose definition of the precautionary principle is prominent on their corporate website and includes taking action to substitute a chemical or group of chemicals despite scientific uncertainty (e.g. 'potential' effects) of environmental and health effects.

What is the Precautionary Principle?

The Precautionary Principle is not a new idea. It has been adopted by a number of international environmental treaties, conventions and political declarations. But what does it mean?

In the context of chemicals management, it means that when (on the basis of available evidence) the use of a chemical or groups of chemicals may harm human health or the environment, action to eliminate the use of the chemical(s) should be taken - even if the full extent of harm has not yet been fully established scientifically. It recognises that such proof of harm may never be possible, at least until it is too late to avoid or reverse the damage done.

Candidate chemicals for precautionary action are those whose intrinsic properties include carcinogenicity, mutagenicity or reproductive toxicity, chemicals that are persistent, bio-accumulative and toxic (PBTs) and those that are very persistent and very bio-accumulative (vPvBs). They can also include substances identified as having serious and irreversible effects to humans and the environment, for example certain endocrine disrupting substances (substances disturbing the body's hormone system).

C2. Chemicals Management

This criterion examines how companies manage their supply chain, in order to ensure that suppliers do not continue to use substances that are banned or restricted. Companies need to describe what systems they have in place to implement the phase out of harmful substances (such as PVC and BFRs) and thus be in a position to meet their commitments.

A chemicals policy embracing the precautionary principle needs, at minimum, a system for collecting information on new evidence about suspect chemicals and mechanisms for triggering corporate action to phase out these chemicals and begin looking for safer substitutes.

Certain substances are already being considered for future elimination by both governments and companies. These include other halogenated chemicals, in addition to PVC and BFRs, such as PFOS (perfluorooctane sulphonate) and related compounds, many of which have known hazardous properties. PFOS, for example, is a persistent, bio-accumulative and toxic substance. Other substances under consideration are antimony and beryllium compounds. As stated above, companies need to work towards the elimination of all hazardous substances, based on the precautionary principle.

Top marks for this criterion go to companies that make their lists of restricted/banned substances publicly accessible and describe how these requirements are enforced along their supply chain. In addition, companies need to provide lists of substances being considered for future restriction or elimination. They must also provide information explaining the factors they consider to make these lists.

C3. Timeline for phasing out all use of PVC and BFRs

Greenpeace wants companies to eliminate all hazardous substances, based on the precautionary principle, but as a start, to phase out all substances on the OSPAR+ list. The 1998 'List of Chemicals for Priority Action' was drawn up by governments as part of the Oslo-Paris Commission for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic.

The OSPAR list already includes all BFRs and not just those banned by the European Union's RoHS Directive. Greenpeace extended this OSPAR list to include PVC in the so-called "OSPAR+" list.

PVC is a chlorinated plastic used in some electronic products, including for insulation on wires and cables. PVC is one of the most widely used plastics but its production, use and disposal can create toxic pollution. Chlorinated dioxins and furans are released when PVC is produced or disposed of by incineration (or simply burning). Dioxins and furans are classes of chemical compounds widely recognised as some of the most toxic chemicals ever made by humans and many are toxic even in very low concentrations.

BFRs are used in circuit boards, plastic casings and other plastic materials. Many do not break down easily and can build up in the environment. Some BFRs can bioaccumulate. Long-term exposure to certain BFRs, particularly in the womb, has been linked with abnormal brain development in animals, with the potential for impaired learning and memory functions. Some BFRs also interfere with thyroid and oestrogen hormone systems. TBBPA, a type of BFR used in circuit boards, has been linked to neurotoxicity.

The presence of BFRs in electronic products has the potential to generate brominated dioxins and furans, when the electronic waste comes to be smelted, incinerated or burnt in the open. Such dioxins and furans are classes of chemical compounds widely recognised as some of the most toxic chemicals ever made by humans and many are toxic even in very low concentrations.

Top marks on this criterion go to companies that have committed to eliminating PVC and all BFRs in all applications, with a reasonable timeline by which phase out will be complete, or to those who have already fully implemented this commitment.

C4. Phase out of additional substances with timelines

Greenpeace wants companies to eliminate all hazardous substances, based on the precautionary principle. This should be an iterative process with new candidate substances being considered for elimination, triggered by new evidence of their inherent hazards, such as persistence or bio-accumulation.

As part of their chemicals management system, companies have identified suspect substances as potential chemicals of concern. Examples of suspect chemicals include: beryllium/beryllium compounds, arsenic/arsenic compounds, mercury in light bulbs, bismuth/bismuth compounds, antimony/antimony compounds, nickel/nickel compounds and all phthalates.

Greenpeace has prioritised three groups of suspect chemicals that it wants companies to commit to eliminating within a reasonable timeframe, namely by the end of 2012. These substances are:

- All phthalates
- Beryllium, including alloys and compounds
- Antimony/antimony compounds

Phthalates are not necessary in electronics. Their major use is as softeners in flexible PVC plastic. So by switching from PVC to other materials, manufacturers should also be able to eliminate the use of most phthalates. Other uses of phthalates in electronics are as a constituent of some glues.

The phthalate mixtures that Greenpeace has found when analysing laptops and a mobile phone were generally dominated by di isononylphthalate (DINP) and di isodecylphthalate (DiDP), with lesser amounts of diethylhexylphthalate (DEHP). These chemicals are able to migrate out of the plastic materials over time, and there is evidence for the toxicity of these phthalates, especially DEHP, which is classified as 'toxic to reproduction' within Europe.

Antimony is often used to enhance BFR formulations, primarily as antimony trioxide. There are substantial concerns regarding the toxicity and carcinogenicity of this form of antimony. Exposure to high levels in the workplace, as dusts or fumes, can lead to severe skin problems and other health effects. Antimony trioxide is recognised as a possible human carcinogen.

Beryllium is used in electrical equipment, typically in the form of a copper-beryllium alloy containing 2% beryllium. The processing of such alloys, including through recycling processes, can produce dusts and fumes of beryllium and beryllium oxide. Exposure to these, even at very low levels and for short periods of time, can cause beryllium sensitisation that can lead to chronic beryllium disease (CBD), an incurable debilitating lung disease. Beryllium and beryllium compounds are recognised as known human carcinogens.

Top marks on this criterion go to companies that commit to eliminating all three of the above groups of chemicals (more substances may be added) with a reasonable timeline, defined by Greenpeace as by the end of 2012.

C5. PVC- and BFR-free models of electronic products on the market

Companies score double points for meeting this criterion. For top points, a company's whole product portfolio needs to be both PVC-free and BFR-free. PVC-free and/or BFR-free peripherals and accessories do not score points because they are not product systems.

Greenpeace definition of 'PVC-free' and 'BFR-free'

Greenpeace defines 'PVC-free' as zero use of PVC, with no exceptions and 'BFR-free' as zero use of brominated flame retardants, with no exceptions.

The ultimate goal must be zero levels of total chlorine and total bromine. Some recycled plastics presently contain very low trace levels of total chlorine or total bromine. Both chlorine and bromine belong to halogens. For recycled materials, any maximum allowable limit for 'halogen free' must be demonstrated to be consistent with currently achievable minimum levels, and must incorporate stepped decreases in the limit, with a defined timeline towards the ultimate goal of zero. Such a limit should apply to recycled plastics only, not to new or virgin materials, and only where truly halogen-free recycled materials are not available. Manufacturers must be able to demonstrate that recycled plastics used do not exceed their maximum allowable limit.

Various industry association standards use a definition of 'halogen free' that allows up to 900 ppm (parts per million) of total chlorine and 900 ppm of total bromine with a maximum total halogen level of 1500 ppm. These standards include JPCA's (Japan Printed Circuit Association) JPCA-ES-01-1999, IEC's (International Electrotechnical Commission) 61249-2-21 and IPC's 4101B (Association Connecting Electronics Industries). Greenpeace does not accept such high levels of halogens in materials that are misleadingly defined as 'halogen free'. A material containing total bromine below 900ppm, and described as 'halogen free' could still contain certain BFRs (e.g. penta-BDE) over 1000ppm – exceeding the level banned by the European RoHS Directive.

E-waste criteria in depth

Criterion →	W1. Support for Individual Producer Responsibility⁴	W2. Provides effective⁵ voluntary take-back where no EPR laws	W3. Provides info for individual customers on take-back in all countries where sales of product	W4. Reports on amount of e-waste recycled⁶	W5. Use of recycled plastic content across all products and timelines for increasing content	Points to be scored for each
Yes	Public and explicit demand and support for IPR from all actors ⁷ , such that the end-of-life management systems ⁸ support own-brand differentiation ⁹ and internalisation of real own-brand end-of-life costs, including ensuring high recycling standards	Free, easy and GLOBAL take-back for ALL products in all countries where products are sold.	Clear info on what individual customers can do with e-waste accessible to customers in every country where products sold.	Reports on the global ¹⁰ amount recycled as % of past sales by product type + achieves over 25% recycling rate for at least one specified product group ¹¹	At least 15% of all plastics sourced is recycled plastic ¹² AND timeline for increasing to 25%.	3

W1. Support for Individual Producer Responsibility

It is important for a company to support and demand Individual Producer Responsibility (IPR) as this shows positive action in getting its own branded products back for reuse and recycling, to be able to profit from product eco-design. Companies supporting IPR believe that their product design innovations should be rewarded. Greenpeace expects responsible companies to support, at minimum, financial responsibility for their own-branded end-of-life products. Physical responsibility is not always feasible and could result in duplicated infrastructures e.g. for e-waste collection.

Active support and demand for IPR requires:

- Take-back and recycling systems that support branded end-of-life product differentiation
- High collection and take-back levels (e.g. aiming for above 95% of all e-waste generated), at least of own branded waste
- Support revision of the WEEE directive that:
 - does NOT change Article 8 and recitals 12 and 20,
 - keeps a clear OEM-focused definition of producer,
 - proposes IPR suitable register and clearing house systems,
 - supports appropriate guarantees to ensure there are funds to cover future end-of-life costs and
 - ensures no dilution of the de-pollution requirements in Annex II (if necessary maintaining a pro-manual disassembly approach)
- Continuation of this same approach globally.

Companies supporting IPR should be influencing governments (for example, national and regional government such as the EU, US state and federal government) and all actors along the end-of-life chain, such that the collective e-waste collection and recycling systems (e.g. in the EU, the Producer Responsibility Organisations) enable and promote differentiation of own-brand product information and costs. Support for IPR must recognise the need for feedback of the economic and information signal (via brand differentiation) and for the economic signal to reflect full costs of end-of-life treatment, including those implied by high quality material separation. At minimum, companies should ensure that material separation standards globally adhere to Annex 2 of WEEE Directive (de-pollution standards). In summary, brands supporting IPR should be striving to internalise the real own-brand end-of-life costs into the company business model.

Companies opposing IPR, (or even the principle of Extended Producer Responsibility) and calling for collective producer responsibility or for consumers to pay recycling fees are driven by wanting the costs of treating their end-of-life products to be carried by taxpayers/consumers and/or cross-subsidised by the other companies on the market.

Top marks on this criterion go to companies that state explicit support and demand for IPR that creates incentives for eco-design, including the key elements that need to be in place to put this principle into operation.

W2. Provides voluntary take-back of e-waste in countries not legally required to do so

This criterion scores companies on their voluntary take-back and recycling programmes in countries/states where there are no laws requiring them to do so. The EU has the WEEE Directive (Waste from Electrical and Electronic Equipment), which requires producers to take back and recycle their waste. Likewise, Japan has the Household Appliance Recycling Law, which makes producers responsible for recycling waste from household appliances and computers. Taiwan and South Korea also have EPR programmes for large household appliances and PCs. A growing number of States in the US and Provinces in Canada have take-back legislation.

Top points on this criterion go to companies who provide free, easy and global take-back and recycling services for all their discarded products, both for business and individual customers, in every country where their products are sold.

W3. Provides information for individual customers on take-back

This criterion rates companies on the information they provide to individual customers on what to do with their discarded electronics products e.g. free postal service, collection depots etc.

Top marks on this criterion go to companies who provide easily accessible information to individual customers on what to do with their branded discarded electronics in every country where their products are sold.

W4. Reports on the amount of e-waste collected and recycled

This criterion scores companies on reporting on the amounts of e-waste recycled globally.

Traditionally, many companies that report on e-waste recycling do so by providing annual or cumulative weight of e-waste recycled. This metric does not allow an evaluation of a company's recycling performance based on (past) sales. It also makes it impossible to compare the recycling rates of different companies, given that every company makes a different portfolio of products of various weights e.g. mobiles only versus wide range of household appliances.

Many companies are now reporting on recycling volumes/units based on the sales in year X (where 'X' is the average age of the product when it becomes electronic waste). Accepted average lifespans are: 7 years for PCs, 10 years for TVs and 1-2 years for mobile phones.

The tightening of this criterion requires the brands to report their recycling rate according to the above metric for the following types of products (where applicable):

- Mobile phones
- Computers
- TVs
- Game consoles

Full information needs to be provided about the source of the data used to calculate the recycling rate.

For example:

- Is the recycling rate based on data from collection and recycling programmes in just a few countries or regions and extrapolated globally? Does it include e-waste collected at 'recycling events'?
- Is the recycling rate based on all own-branded e-waste or mixed brand?
- Is the recycling rate based solely on fees paid to Producer Responsibility Organisations (in the EU), recyclers or other collective systems? In the EU, given that 'historical WEEE' is financed by current market share of producers, the fees paid bear no relation to the amount of own-branded WEEE actually collected and recycled. To calculate any 'real' amount of own-branded WEEE collected and recycled, companies would need to do at minimum, random sampling to determine their own-branded return share of WEEE.
- Does the recycling rate reflect the amount of e-waste collected or material recovered or actually recycled into new products?

Top marks on this criterion go to companies that report their recycling rate as a percentage of past sales per specified product type, and achieve over 25% recycling rate for at least one product group and disclose full information on the data used to calculate the global recycling rate i.e. using recycling data from at least three regions: the EU, North America and Japan/Korea.

W5. Use of recycled plastic content across all products and timelines for increasing content

This criterion scores companies on the recycled plastic sourced as a proportion of the total plastic used for manufacture of a company's whole product portfolio. The recycled plastic can be both post-industrial and post-consumer, but amounts from each source need to be specified.

Post-Industrial Recycled plastic means plastic from product parts or materials that have been diverted from the production stream and are industrial waste or by-products (sometimes referred to as factory scrap). Post-industrial scrap can be used to produce materials or parts in the same or a different process than the original.

Post-Consumer Recycled plastic means using material that has completed its original life cycle and has been recycled into another part or product rather than having been disposed of as solid waste.

Top marks on this criterion go to companies who source at least 15% of all plastics from recycled plastic streams and provide a timeline for increasing use of recycled plastic to 25%.

Energy criteria in depth

Criterion →	E1.Support for global mandatory reduction of GHG emissions	E2. Disclosure of carbon footprint (GHG emissions) of company's own operations and two stages of the product supply chain	E3.Commitment to reduce GHG emissions from a company's own operations with timelines ¹³	E4. Amount of renewable energy ¹⁴ used as proportion of total electricity use in own operations	E5. Energy efficiency of New Models of specified products ¹⁵	Points to be scored for each
Yes	Supports global mandatory cuts of at least 50% by 2050 (from 1990 levels) and cuts by industrialised countries of at least 30% as a group by 2020 ¹⁶ .	Disclosure of ISO 14064-certified ¹⁷ GHG emissions from company's own operations and those of at least two supply chain stages. ¹⁸	Commitment to reduce GHG emissions from own operations by at least 20% by 2012.	Proportion of renewable energy in total electricity use of company's own operations above 25%.	All new models of specified products meet the latest Energy Star standard and 30% exceed the Energy Star standard (by 50% or more in sleep and standby/no-load modes, where applicable) (double points)	3

E1. Support for global mandatory reduction of GHG emissions

This criterion requires companies to support a political commitment in line with Greenpeace's demands for the post-Kyoto process.

Top marks go to brands that state clear support for global mandatory cuts of at least 50% by 2050 (from 1990 levels) and cuts by industrialised countries of at least 30% as a group by 2020. A penalty point will be deducted from a company's overall score if we find evidence of a company lobbying against these climate change targets.

E2. Disclosure of carbon footprint (GHG emissions) of company's own operations and two stages of the product supply chain

This criterion scores companies on disclosure of greenhouse gas emissions. Companies should use the GHG Protocol Corporate Standard at: <http://www.ghgprotocol.org/files/downloads/Publications/ghg-protocol-revised.pdf> to calculate emissions from their own operations (Scope 1 and 2) and at least two stages of their supply chain (Scope 3). See p.25 of the GHG Protocol Corporate Standard. Greenpeace does not accept emissions from employee travel (scope 3) as a part of product supply chain emissions. The two stages of the supply chain should be fully described with respect to the exact operations taking place e.g. details of manufacture of specific component or sub-assembly including processing steps.

Full marks on this criterion go to companies who not only disclose GHG emissions from their own operations and two stages of the supply chain, but also get the calculations ISO 14064-certified.

E3. Commitment to reduce absolute GHG emissions from a company's own operations with timelines

This criterion rates brands on their corporate commitment to reduce GHG emissions from their own operations, using GHG emission data (GHG Protocol Corporate Standard Scope 1 & 2) calculated in E1 as a baseline. The baseline should be GHG emission data from 2006, 2007 or 2008.

Full points go to brands who commit to reducing their own GHG emissions by at least 20% by 2012.

E4. Amount of renewable energy used as proportion of total electricity use in own operations

This criterion rates the company's use of renewable energy in its own operations.

The RECS definition of renewable energy, as used in the Proposal for an EU Directive on the promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity Market (RES Directive) at: <http://www.recs.org/doctree/EU%20documents/RES-electricity%20directive.pdf> "renewable energy sources" shall mean renewable non-fossil fuels (wind, solar, geothermal, wave, tidal, hydroelectric installations with a capacity below 10 MW and biomass which means products from agriculture and forestry, vegetable waste from agriculture, forestry and from the food production industry, untreated wood waste and cork waste).

Top marks on this criterion goes to companies whose use of renewable energy in their own operations is more than 25% of total electricity use.

E5. Energy efficiency of new models of specified products

This criterion rates the company's performance on energy efficiency, using the Energy Star latest standards as a baseline and rating the energy performance of three broad groups of products: external power adapters, computers (including gaming consoles) and televisions, using the Energy Star programme's definitions of product scope. More information at: http://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product.

The Energy Star requirements for External Power Adapters (effective 1 January 2005) are at: http://www.energystar.gov/ia/partners/product_specs/program_reqs/EPS%20Eligibility%20Criteria.pdf

For Computers (effective 20 July 2007), at: http://www.energystar.gov/index.cfm?c=computers.pr_crit_computers
http://www.energystar.gov/ia/partners/product_specs/program_reqs/Computer_Spec_Final.pdf

For TVs (effective 1 July 2005) at: http://www.energystar.gov/ia/partners/product_specs/eligibility/tv_vcr_elig.pdf

New requirements (v.3.1) for TVs (effective 1 November 2008) at: http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/revisions/downloads/tv_vcr/FinalV3.0_TV%20Program%20Requirements.pdf

Full score on this criterion goes to companies, all of whose new models of chargers, PCs, consoles and TVs (where applicable) meet the latest Energy Star requirements and 30% exceed these Energy Star requirements by 50% or more in sleep and standby/no-load modes (where applicable). The dates from when the calculation of what proportion of new models meet the new standard are 1 January 2005 for External Power Adapters, 20 July 2007 for PCs, 1 July 2005 for TVs. The new standard for TVs and External Power Adapters is released on 1 November 2008; for these new standards, companies will only be scored on new models released as of 1 November 2008 in the Q1 2009 edition of the ranking guide.

To score full points, companies need to report:

- (1) the percentage of new models (of specified products) that meet the latest Energy Star requirements
- (2) the percentage of those models in (1) that exceed Energy Star requirements and specify by what percentage they exceed the Energy Star standard for the particular mode.
- (3) list the names and numbers of the models exceeding the latest Energy Star requirements

Ranking regrading: Companies have the opportunity to move towards a greener ranking as the guide will continue to be updated every quarter. However penalty points will be deducted from overall scores if Greenpeace finds a company lying, practicing double standards or other corporate misconduct.

Disclaimer: Greenpeace's 'Guide to Greener Electronics' aims to clean up the electronics sector and get manufacturers to take responsibility for the full life cycle of their products, including the e-waste that their products generate and the energy used by their products and operations.

The guide does not rank companies on labour standards, social responsibility or any other issues, but recognises that these are important in the production and use of electronics products.

For the latest version [greenpeace.org/greenerelectronics](https://www.greenpeace.org/greenerelectronics)

Endnotes

- 1** The lower level of commitment on either PVC or BFRs will determine the score
- 2** "Named substances" are those substances already identified by many brands as 'future substances' for elimination, and include:
 - ALL phthalates
 - Beryllium, including alloys and compounds
 - Antimony/antimony compounds
- 3** 'reasonable' means by end of 2012
- 4** See W1. Support for Individual Producer Responsibility for full clarification
- 5** Effective means free and convenient for the customer. Free means 'no recycling fee', but companies can charge a shipping fee.
- 6** Reporting is targeted at specific product groups: mobile phones, PCs, TVs and game consoles (depending on brand portfolio), for which companies need to report the global recycling rate
- 7** Support means support in the EU and globally, with the intention to participate fully in IPR systems and supporting a revision of the WEEE directive that does NOT change Article 8 and recitals 12 and 20, keeps a clear OEM-focused definition of producer, proposes IPR suitable register and clearing house systems, supports appropriate guarantees to ensure there are funds to cover future end-of-life costs and no dilution of the de-pollution requirements in Annex II of the WEEE directive (if necessary maintaining a pro-manual disassembly approach). All actors means: Producer Responsibility Organisations (PROs), EU and national governments and all players in end of life (EoL) management chain.
- 8** "EoL Management Systems" means Producer Responsibility Organisations for collection and management/ treatment of e-waste, including the financial guarantees accepted by authorities.
- 9** 'Differentiation' means take-back and recycling systems that enable and promote individual distinction of own-brand product information and costs. Support for IPR must recognise the need for feedback of the economic and information signal (via brand differentiation) and for the economic signal to reflect fully end-of-life costs, including those implied by high quality material separation by adhering to Annex 2 of WEEE Directive (de-pollution standards).
- 10** Global means using recycling figures from at least 3 regions: EU, North America and Japan/Korea.
- 11** Brands should report how they arrived at recycling rate. See W5 for clarification.
- 12** 'Recycled plastic' means both post-industrial and post-consumer plastic (for definitions, see W5) but the source needs to be specified.
- 13** Commitment to percentage cut in GHG emission using GHG emission data calculated in E1 as baseline
- 14** The definition of 'renewable energy' is the RECS internationally-accepted standards at: <http://www.recs.org/>
- 15** Greenpeace uses the Energy Star program requirements and definitions for the following 'specified products': External Power Adapters, Computers and Televisions at: http://www.energystar.gov/index.cfm?fuseaction=find_a_product
- 16** A penalty point will be deducted from a company's overall score if we have evidence of a company lobbying against the climate change targets that science demands as this constitutes corporate misbehaviour.
- 17** Certified to the GHG Protocol-based ISO 14064 at www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard. Scope 1 and 2 emissions are from the company's own operations; Scope 3 emissions are a consequence of the activities of the company, but occur from sources not owned or controlled by the company.
- 18** The two stages of supply chain must be fully described when calculating Scope 3 emissions (as per GHG Protocol Corporate Standard).



Greenpeace is an independent global campaigning organisation that acts to change attitudes and behaviour, to protect and conserve the environment and to promote peace.

For more information contact:
enquiries@int.greenpeace.org

Printed on 100% recycled
post-consumer waste with
vegetable based inks.

JN 151

Published in June 2008
by Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
The Netherlands
Tel: +31 20 7182000
Fax: +31 20 5148151

greenpeace.org